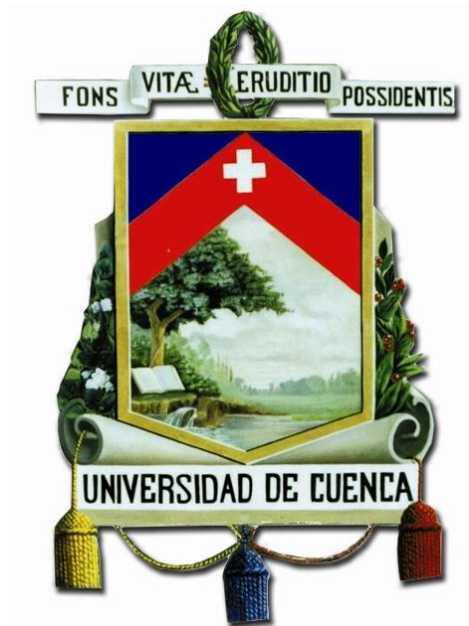


UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**CORRELACIÓN ENTRE EL BIOTIPO FACIAL CLÍNICO Y CEFALOMÉTRICO
COMO ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO EN ORTODONCIA.**

***TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
“ESPECIALISTA EN ORTODONCIA”***

AUTOR: Odont. María Belén Pérez Yánez

DIRECTOR DE TESIS: Dra. Valeria del Rosío Sigüencia Cruz.

CUENCA – ECUADOR

2016

RESUMEN

El Biotipo Facial es de suma importancia para establecer un plan de tratamiento, se puede determinar de forma clínica y radiográfica clasificándose en tres tipos: Mesofacial, Dolicofacial y Braquifacial. Una vez identificado el biotipo de cada paciente es importante conocer que maloclusión está asociada y las características óseas - musculares de cada uno; para de esta manera brindar el tratamiento correcto. El objetivo de este estudio fue encontrar la correlación entre el biotipo facial clínico y cefalométrico medidos en un mismo paciente. El estudio fue realizado en 50 alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca de 18 a 25 años de edad de ambos sexos. Se realizaron las tomas radiográficas por el mismo operador con un equipo ortopantógrafo CDRPanX Schick Sirona (Sirona Dental, Inc.) con un sistema cefalométrico tipo opt 80 – 13 del año 1981, la película fue expuesta de 68-70 Kv y 12 mA con un filtro equivalente de 2 a 5 mm de aluminio y en posición natural de la cabeza, la medida clínica tomada en la misma posición se realizó con un calibrador de marca SOYODA de 1x 1000 in. Fueron usadas las pruebas de Chi Cuadrado y V de Crammer para la determinación del nivel de correlación. Los resultados encontrados fueron que existe una correlación solamente moderada. Por lo que se concluyó que no se debe fiar de las características físicas o el análisis subjetivo de los pacientes, sino analizar cada uno y en conjunto.

PALABRAS CLAVE: ORTODONCIA, BIOTIPO FACIAL, VERT.

ABSTRACT

Facial Biotype is of great importance to establish a treatment plan and it can be determined clinically and radiologically. It is classified into three kinds: Mesofacial, Dolichofacial and Brachyfacial. Once the biotype is identified, it is important to know what malocclusion is associated to, and its muscular and osseous characteristics in order to offer the correct treatment. The aim of this study was to find the correlation between clinical and cephalometric biotype measured in the same patient. The study was conducted in 50 students from the "Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca" between the ages of 18 and 25 years, both male and female. Radiological images were taken by the same operator with orthopantografo CDRPan X Schick Sirona with a cephalometric system of type 80-13, year 1981, the film was exposed to 68-70 kv and 12mA with an equivalent aluminum filter at 2 to 5 mm and with normal head position. The clinical measure taken in the same position was conducted with a 1x1000 in calibrator SOYODA. Chi Cuadrado and V de Crammer tests were used to establish the level of correlation. The results indicate that there is a moderate correlation only. Therefore it is concluded that one can not only trust the physical characteristics or the subjective analysis of the patients, but it is necessary to analyze one and each case together.

KEY WORDS: ORTHODONTICS, FACIAL BIOTYPE, VERT.



0

Índice de Contenido

Portada.....	1
Resumen	2
Abstract	3
Índice de Figuras	7
Índice de Tablas	8
Glosario	9
Claúsula de Derechos de Autor.....	10
Claúsula de Propiedad Intelectual.....	11
Dedicatoria	12
Agradecimientos.....	13
Capítulo I	14
1. Introducción	15
Capítulo II	16
2. Justificación	17
Capítulo III	18
3. Marco Teórico.....	19
3.1 Antecedentes Históricos	19
3.2 Análisis Facial como Elemento de Diagnóstico.....	21
3.3 Radiografía Cefálica Lateral de Cráneo.....	23
3.3.1 Cefalometría	23
3.3.2 Cefalometría Digital Computarizada	25
3.3.3 Cefalometría Lateral de Ricketts.....	26
3.4 Antropometría de la Cara.....	27
3.5 Biotipo Facial	28
3.5.1 Mesofacial	30
3.5.2 Dolicofacial	30
3.5.3 Braquifacial	31



3.6	Determinación del Biotipo por Medio del VERT	32
3.6.1	Ángulos para el Cálculo del VERT.....	33
3.6.1.1	<i>Eje Facial</i>	33
3.6.1.2	<i>Profundidad Facial</i>	34
3.6.1.3	<i>Altura Facial Inferior</i>	34
3.6.1.4	<i>Ángulo del Plano Mandibular</i>	35
3.6.1.5	<i>Arco Mandibular</i>	36
3.6.2	Cálculo del VERT	36
3.7	Índice Facial Morfológico	37
3.7.1	Determinación del Índice Facial Morfológico	38
Capítulo IV	40
4.	Objetivos	41
4.1	General	41
4.2	Específicos.....	41
Capítulo V	42
5.	Marco Metodológico	43
5.1	Tipo de Estudio	43
5.1.1	Universo y Muestra.....	43
5.1.1.1	<i>Universo</i>	43
5.1.1.2	<i>Muestra</i>	43
5.1.2	Criterios de Selección.....	43
5.1.2.1	<i>Criterios de Inclusión</i>	43
5.1.2.2	<i>Criterios de Exclusión</i>	43
5.2	Variables	44
5.2.1	Cualitativas	44
5.2.2	Cuantitativas	44
5.3	Operacionalización de Variables.....	44
Capítulo VI	46
6.	Métodos / Fases de la Investigación	47
6.1	Recolección de la Muestra.....	47
6.2	Toma de Registros Radiográficos y Clínicos	48
6.2.1	Radiografías Laterales de Cráneo	48
6.2.2	Trazado Digital.....	50



6.2.3	Análisis Facial Directo	51
6.2.4	Recolección de Resultados	54
6.3	Procesamiento de la Información y Análisis Estadístico	54
Capítulo VII.....		55
7.	Análisis de Resultados.	56
7.1	Normalidad de la Muestra	56
7.2	Distribución de Frecuencias.....	57
7.3	Análisis Comparativo del Biotipo Facial Clínico con el Biotipo Facial Cefalométrico.....	59
Capítulo VIII.....		64
8.	Discusión	65
Capítulo IX.....		68
9.	Conclusiones	69
9.1	Recomendaciones	70
9.2	Referencias Bibliográficas.....	71
9.3	Anexos	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Sistema de coordenadas de Dürer.....	19
Fig. 2. Radiografía Lateral. / Fuente: Archivos pacientes de la Clínica de Ortodoncia.....	23
Fig. 3. Cefalometría Digital trazada en el programa Nemoceph 2D.	25
Fig. 4 Tipos Faciales. Estudiantes participantes en el estudio.	29
Fig. 5 Eje Facial.....	33
Fig. 6 Profundidad Facial	34
Fig. 7 Altura Facial Inferior	34
Fig. 8 Plano Mandibular	35
Fig. 9 Arco Mandibular	36
Fig. 10 Tabla de Cálculo del VERT.	37
Fig. 11 Puntos Antropométricos.	38
Fig. 12. Posición Natural de Cabeza: La vertical Verdadera es perpendicular al piso y la horizontal verdadera paralela al piso, la misma que se define con las pupilas de los ojos.....	48
Fig. 13. Equipo Radiológico usado en el estudio. Centro de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.	49
Fig. 14. Toma radiográfica realizada por el Dr. Santiago Cobos Cobos.....	49
Fig. 15. Trazado Cefalométrico Digital y análisis del VERT en el programa Nemoceph 2D	51
Fig. 16. Calibrador SOYODA de 1x 1000 in. usado en el estudio.	52
Fig. 17. Medición de la Altura Facial.	53
Fig. 18. Medición del ancho facial.	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normalidad de la población del estudio, según la prueba de Kolmogorov – Smirnov para una muestra.	56
Tabla 2. Frecuencia del Biotipo Facial Clínico.....	58
Tabla 3. Frecuencia del Biotipo Facial Cefalométrico (VERT).....	59
Tabla 4. Correlación entre el Biotipo Facial Clínico y Cefalométrico.	60
Tabla 5. Prueba Chi Cuadrado.....	62
Tabla 6. Prueba V de Cramer.....	63
Tabla 7. Matriz de datos de Excel	79
Tabla 8. Matriz Excel Índice Facial Morfológico	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la muestra por Edad.	57
Gráfico 2. Distribución de la muestra por Género.	58



GLOSARIO

Craneóstato: Antecesor del cefalostato creado para sostener los cráneos en una posición determinada.

Cefalostato: Dispositivo que posiciona e inmoviliza la cabeza del paciente en una relación fija respecto al tubo de rayos x y la placa. Estandariza las telerradiografías permitiendo repetir indefinidamente la misma toma radiográfica.

Ortopantomografías: O radiografía panorámica representa en una única película, una imagen general de los maxilares, mandíbula y dientes.

Antropometría: Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de valorar los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas sexuales.

Craneometría: disciplina que estudia las diferentes medidas que son posibles obtener en un cráneo

Perfil ortognático: perfil armónico en el que la relación antero posterior entre ambos maxilares es proporcionada.

Perfil retrógnata: perfil convexo con alteración en la relación antero posterior de los maxilares.



CLAÚSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, María Belén Pérez Yáñez, autora de la tesis "Correlación entre el Biotipo Facial Clínico y Cefalométrico como elementos de diagnóstico en Ortodoncia", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art.5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de ESPECIALISTA EN ORTODONCIA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, Marzo del 2016

MARÍA BELÉN PÉREZ YÁNEZ

1721680633



CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, María Belén Pérez Yáñez, autora de la tesis "Correlación entre el Biotipo Facial Clínico y Cefalométrico como elementos de diagnóstico en Ortodoncia", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Marzo del 2016

MARÍA BELÉN PÉREZ YÁNEZ

1721680633



DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios por darme la vida y permitirme culminar el sueño que un día imagine. A mi maravillosa familia por todo su apoyo incondicional durante este proceso, a mi madre, el pilar fundamental de mi vida por empujarme a cumplir mis sueños sin miedos, a mi padre por el legado tan grande que forjo en mi vida de humildad, sencillez y entrega a lo que amamos, a mis hermanos Karina y Christian seres humanos increíbles cada uno, de los que siempre tendré algo nuevo por aprender. A mi mejor amigo, novio y ahora esposo Marcelo, a quien admiro infinitamente por enseñarme a ser siempre la mejor, a luchar por lo que quiero, a ayudar desinteresadamente a los demás y a amar intensamente.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a Dios por protegerme, guiarme y darme fortaleza para enfrentar cada obstáculo durante este periodo.

A mi directora de Tesis Dra. Valeria Sigüencia por su aporte desinteresado en la elaboración de mi trabajo.

Al Dr. Santiago Cobos Cobos encargado del área de radiología por su aporte valioso en la toma de radiografías de mi estudio.

A todos los alumnos que formaron parte de la investigación por su colaboración desinteresada.

Al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca por darme la oportunidad de formar parte de sus aulas.

Agradezco al Director de Postgrado de Ortodoncia Dr. Manuel Bravo, al director general Dr. Marcelo Cazar, al decano Dr. Gonzalo Montesinos, y a todo el personal que día a día contribuyen al realce de nuestra Universidad.

A todos los profesores que contribuyeron y brindaron sus conocimientos en estos años.

A mis amigas, Claris y Monse sin ellas no hubiera sido tan bonita esta experiencia, el apoyo mutuo, largas noches de estudio, compartir nuestra vida, se convirtieron en mi familia en Cuenca.

A mi amigo Leo por su sincera amistad y colaboración en este trabajo de investigación.



CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La estética facial es hoy en día un concepto fundamental en la práctica Ortodóntica, siendo uno de los pilares fundamentales del análisis facial como un examen complementario indispensable en el diagnóstico y plan de tratamiento, resaltando que una mejoría en la morfología facial debería ser el resultado de la corrección de ciertas maloclusiones.¹

Con el avance en los métodos de diagnóstico en Ortodoncia se ha ido dando más importancia para la determinación del patrón facial.² Desde los inicios de la Ortodoncia, autores como Angle, Hellmann y Wuerpel estudiaron el análisis facial como un recurso indispensable para el adecuado diagnóstico y el éxito del tratamiento ortodóntico.³

El crecimiento facial se produce en dirección vertical y horizontal; de acuerdo a esto se describen tres tipos faciales básicos: cara larga o dolicofacial, mediano o mesofacial y braquifacial o corto.^{4,5,6,7,8,9,10}

El diagnóstico de los tipos faciales es de gran importancia en la miología orofacial; teniendo en cuenta que cada tipo facial tiene características propias y peculiaridades, que se manifiestan en las estructuras craneofaciales, oclusión dental y armonía de la musculatura facial.^{1,6,7,8}

Para clasificar el biotipo facial se utilizan análisis cefalométricos y antropométricos, estos últimos realizados directamente en la cara del paciente o por medio de fotografías sin embargo, poco se conoce acerca de la correlación entre los resultados de estos medios de evaluación que son comúnmente realizados independientemente.^{6,10, 11,12}

La mayoría de los trabajos sobre diagnóstico Ortodóntico que estudian el biotipo facial, han sido realizados sobre radiografías laterales de cráneo. Pocos lo hacen considerando el aspecto frontal del rostro.



CAPÍTULO II

2. JUSTIFICACIÓN

La valoración del biotipo facial constituye uno de los elementos esenciales para el diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico en Ortodoncia. Varios autores han confirmado la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento y para el pronóstico del mismo (Bjork 1947; Broadbent 1937; Brodie 1941; Chang et al. 1997; Downs 1956; Ricketts 1960) ¹⁶

El Biotipo Facial determina ciertas características no solo físicas sino del complejo cráneo facial, que pueden ser útiles para la determinación de ciertos movimientos en Ortodoncia así como entender el crecimiento y características de cada tipo de paciente.

La mayoría de análisis tienden a describir un modelo facial similar para diferentes poblaciones y éste podría ser un concepto errado. Muchos de los estudios y análisis que se enseñan y aplican son de procedencia extranjera realizados en pacientes con un fenotipo distinto a nuestra idiosincrasia.

En Ortodoncia sería de gran valor disponer de criterios diagnósticos sencillos y confiables para evaluar la armonía y proporcionalidad del rostro que en definitiva son variables a considerar en el atractivo facial.

El presente estudio está orientado a buscar la correlación entre el Biotipo Facial Clínico y Cefalométrico en un mismo paciente, determinando el papel que pudieran jugar los tejidos blandos en el diagnóstico Clínico y comparar con los resultados obtenidos de la cefalometría.

Por otra parte en Ecuador no se ha realizado el estudio de la correlación que pudiera existir entre ambos métodos diagnósticos y las escasas publicaciones sobre el tema; me han motivado a realizar este trabajo, aportando resultados validos al diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico de los problemas dentomaxilares.



CAPÍTULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El primer indicio de evaluación de las alteraciones faciales, es probable que hayan sido los bosquejos de distintos tipos de caras realizados por Da Vinci en el siglo XV, aunque dado la índole del trabajo de los autores, los objetivos, muy probablemente, no hayan perseguido fines terapéuticos sino estéticos.¹

Spahl señaló que los primeros antropólogos físicos de finales del siglo XIX de Europa midieron, clasificaron y definieron los tipos faciales y el resto de entidades antropométricas concebibles, mucho antes de que los dentistas hubieran organizado la especialidad de ortodoncia.

De estas primeras bases antropológicas procede el material que usaron en la formación de sus ciencias diagnósticas preliminares, como la clasificación de maloclusiones y cefalometría.¹³

Dürer utilizó un sistema de coordenadas para demostrar las diferencias en las caras largas y anchas y demostró el cambio entre el ángulo de los ejes de estas coordenadas de acuerdo con el contorno facial.¹⁴

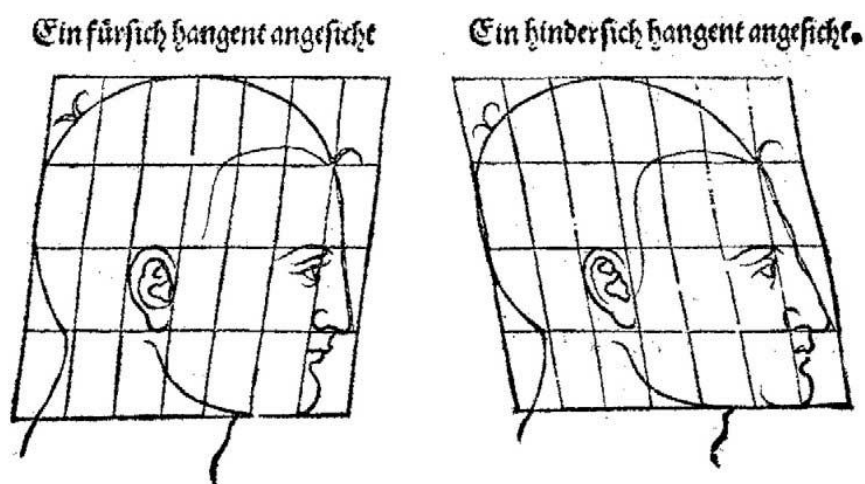


Fig. 1. Sistema de coordenadas de Dürer.¹⁴

Siglos más tarde, con el afán de medir y ser precisos, los antropólogos inventaron el craneóstato, aparato que permitía orientar cráneos secos, perfeccionar las mediciones y compararlas.¹⁵

Pacini en 1922 estableció la importancia de las mediciones sobre radiografías para el diagnóstico en Ortodoncia.

En 1931, Broadbent popularizó y estandarizó el procedimiento utilizando un cefalostato para posicionar la cabeza, el autor proponía analizar el crecimiento y la posición de los dientes antes y después del tratamiento.

En este mismo año Ricketts mide directamente en el tejido óseo y evita, de esta manera, errores que provocan los tejidos blandos de espesores diversos y no siempre visibles en las radiografías analógicas; creando un método preciso para medir los cambios en los dientes, mandíbula y cara. Genera así el universalmente conocido cefalograma de Ricketts.¹

En 1957 Ricketts publica el resultado de nuevas investigaciones y propone la planificación del tratamiento sobre la base del patrón facial (Biotipo) así como la estimación del crecimiento. Estas propuestas sustentan el nacimiento de la Ortodoncia Interceptiva, aplicable a pacientes en crecimiento. Estas investigaciones permiten tomar decisiones respecto a diferentes terapéuticas.¹

Ricketts además crea el cefalograma frontal y para medir el Biotipo Facial, el índice VERT aplicado en la radiografía lateral.¹

Al final de la década de los setenta hay una mayor profundización en la ciencia de la cefalometría ya sea por el empleo de nuevos instrumentos como la computadora, por la aparición de la imagen digital y ya en este siglo, por la invención de los análisis tridimensionales.¹

El afán de determinar correctamente el biotipo del paciente y lograr un tratamiento adecuado, ha generado preguntas e investigaciones en esta área; existen algunos trabajos realizados acerca de la influencia del sexo, edad y raza en el aspecto morfológico y el biotipo del paciente.¹

3.2 ANÁLISIS FACIAL COMO ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO

La cefalometría ha sido un elemento de diagnóstico tradicional por décadas, convirtiéndose en el método más indispensable del diagnóstico. Es imposible negar la sólida influencia de la cefalometría en la ortodoncia contemporánea. Muy pocos profesionales se convencen de que la utilización de los valores obtenidos a partir de la cefalometría lateral pudieran fallar al hacer un uso inadecuado de los números con una interpretación morfológica de la imagen.

Investigaciones comprueban la gran variabilidad numérica, por lo que se abre camino para un análisis facial como una intuición analítica basada en la cara del paciente.¹⁷

Ciola en al 2007 recalca el error de considerar la cefalometría como una herramienta matemática cuando solo es un elemento que permite aproximarse al análisis e interpretación de una realidad biológica muy compleja, sometida a un número de variables que escapan a la fragmentación propuesta por el método científico.¹

En un primer contacto con el paciente, algunas características faciales se pueden observar solo visualmente, tales como asimetrías y tipo facial, pero de una manera cualitativa. Los rasgos más significativos deben tenerse en cuenta ya que a través de ellos podemos ver las tendencias de crecimiento faciales, partiendo de este diagnóstico se determina la necesidad de exámenes adicionales para un diagnóstico más preciso.⁹

Para Lanfgraf et al. el Análisis Facial en el diagnóstico Ortodóntico se asocia al análisis cefalométrico para ofrecer al paciente una oclusión funcional con la mejor armonía facial posible.¹⁸

Varios autores han confirmado la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento y para el pronóstico del mismo (Bjork 1947,



Broadbent 1937, Brodie 1941, Chang et al 1997, Downs 1956, Ricketts 1960), ya que si el paciente tuviese un remanente de crecimiento, el biotipo y por ende las distintas formas en que se modifican los componentes craneofaciales, pueden alterar la estabilidad del tratamiento en el tiempo.^{9,16,19}

El análisis facial en Ortodoncia consiste en conocer morfológicamente la disposición de los tejidos blandos en la cara así como la identificación del equilibrio facial por medio de la disposición de los huesos basales maxilar y mandíbula, detectando proporción o discrepancias esqueléticas.¹⁷

En el inicio del siglo XX, gran parte de las investigaciones se preocupaban solamente de la posición de los dientes en relación a sus bases óseas, es así que el diagnóstico y planeamiento del tratamiento se enfocaban básicamente a la cefalometría.

Al diagnosticar los pacientes es imprescindible considerar y evaluar subjetivamente el biotipo facial, siendo este definido como la configuración de la cara a través del tiempo. Al utilizar este método de diagnóstico, el Ortodoncista estará evaluando las características faciales establecidas genéticamente, o sea, independientemente de la intervención ortodóntica, el biotipo facial permanecerá desde la infancia hasta la edad adulta. Muchos investigadores afirman que efectuar un diagnóstico ortodóncico solo con los modelos de yeso, telerradiografías y el trazado cefalométrico es un procedimiento inadecuado cuando se desea un tratamiento integral de la cara.²⁰

3.3 RADIOGRAFÍA CEFÁLICA LATERAL DE CRÁNEO

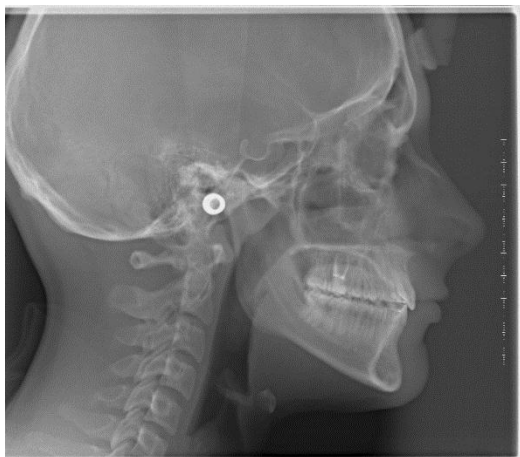


Fig. 2. Radiografía Lateral. / Fuente: Archivos pacientes de la Clínica de Ortodoncia.

Es una de las radiografías más antiguas, surgió en 1922 con Paccini, es utilizada en ortodoncia y muchos estudios se han realizado basándose en esta.

La radiografía Lateral de Cráneo se toma en un aparato que consiste en una fuente de rayos X colocada a una distancia fija de un dispositivo que sostiene la película radiográfica y mantiene en posición la cabeza del paciente.

Es una imagen bidimensional de una estructura tridimensional, donde se estudia la cara y el cráneo en dos planos del espacio, se aprecian estructuras óseas, así como tejidos blandos. ^{33,48,49}

3.3.1 CEFALOMETRÍA

La cefalometría en algún tiempo perteneció más a investigaciones científicas de craneometría que a la Ortodoncia. Posteriormente se desarrolló un método válido de diagnóstico en la evaluación de los patrones de normalidad del complejo cráneo facial, la observación del crecimiento, la determinación de plan de tratamiento y la evaluación de los resultados terapéuticos.²⁴

El surgimiento de la telerradiografía, con Broadbent y Holfrath en 1931, permitió las medidas con precisión de las diferentes estructuras de interés en Ortodoncia, llevando consigo la aparición de diversas técnicas que explicaban

la caracterización de la cara.²⁴

Desde la introducción del cefalostato, varios análisis cefalométricos fueron publicados como los análisis de Tweed, Downs, Steiner, Ricketts, Mc Namara, Wits entre otros. ²⁴ Estos análisis usaron patrones de normalidad para comparar las características esqueléticas, dentarias y faciales de un paciente.

Cada autor colocó puntos, líneas y planos cefalométricos propios para reproducir las posiciones dentarias y esqueléticas a través de medidas angulares y lineales. ⁴⁷

El advenimiento de la cefalometría marco el fin de una era y el inicio de otra, al permitirnos conocer y medir un gran número de variables que permanecieron ocultas hasta ese momento.²⁴

Sus objetivos son múltiples; estudia el comportamiento del crecimiento craneofacial, complementa el diagnóstico de deformidades craneofaciales, es un apoyo enorme para la elaboración de planes de tratamientos ortodónticos, así como permite evaluar la evolución de los mismos.

La aplicación del análisis cefalométrico permite al clínico conocer mejor la maloclusión del paciente, donde se localiza la anomalía, como va a crecer la cara y que pronóstico tiene bajo el tratamiento seleccionado.^{23, 24,25}

En los sesenta la cefalometría se expandió debido a varias contribuciones, gracias a esto y a través de los continuos estudios cefalométricos, los clínicos lograron un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas; medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones. En definitiva, se logró alcanzar un diagnóstico que permite analizar los casos sobre la base de estudios científicos.²⁷

Después de la aparición del análisis de Downs en el año 1984 se observó un fuerte movimiento hacia el uso clínico de la cefalometría, muchos líderes clínicos encontraron en los procedimientos cefalométricos un profundo soporte en su práctica. ²⁶

3.3.2 CEFALOMETRÍA DIGITAL COMPUTARIZADA

En los últimos 30 años ha existido la expansión a través del desarrollo de programas cefalométricos para realizar un diagnóstico, planificar el tratamiento y mantener los registros de una forma digital.

La llegada de los aparatos digitales para la toma de radiografías es de gran ayuda para fomentar el uso de los programas cefalométricos en ortodoncia de una forma más sencilla.⁴⁶

Al inicio de la década de los 80 fue creada para su utilización en ortodoncia y cirugía maxilofacial, donde el usuario informaba a un programa de geometría la localización de los puntos anatómicos sobre una radiografía. Desde entonces muchos programas cefalométricos han sido desarrollados, haciendo frente a las necesidades ortodóncicas del paciente, existen una gran variedad de análisis computarizados tanto para trazos de imágenes laterales de cráneo, ortopantomografías y posteroanterior, como para análisis de modelos de yeso.⁴⁶

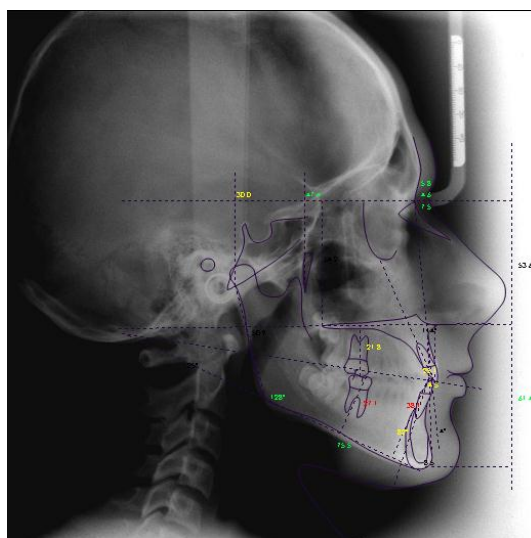


Fig. 3. Cefalometría Digital trazada en el programa Nemoceph 2D.

Se ha discutido las ventajas y desventajas de las radiografías digitales y su confiabilidad con los programas cefalométricos. La mayoría de estudios se han realizado en radiografías convencionales que han sido manipuladas para

convertirlas en digitales. Cohen menciona que a pesar del uso de un escáner profesional para la manipulación de la radiografía convencional al pasarla a digital van a existir diferencias en las medidas lineales que pueden alterar el diagnóstico.⁴⁶

La ventaja de usar radiografías digitales es que no existe error al transferir al programa cefalométrico para su respectivo análisis y con la gran ventaja de tener una buena nitidez para visualizar las estructuras anatómicas del paciente.

No existe diferencia significativa en la medición cefalométrica manual o digital de medidas lineales y angulares, el trazado con el programa Nemoceph Nx es el más exacto.⁴⁶

3.3.3 CEFALOMETRÍA LATERAL DE RICKETTS

Considerando que la cefalometría estática es el análisis cefalométrico básico, que mediante medidas angulares describe separadamente y en conjunto los factores constitutivos del complejo craneofacial, evaluando el estado actual del paciente, el cefalograma de Ricketts ha sido diseñado muy particularmente de acuerdo con su filosofía de tratamiento.

En 1961, Ricketts describió un grupo inicial de normas cefalométricas. Estos valores fueron derivados del análisis estadístico de 1000 casos, 600 de sexo femenino y 400 de sexo masculino con una edad media de 9 años. Sus valores son utilizados en el diagnóstico y planificación del tratamiento de las maloclusiones como predicción de crecimiento a largo plazo.²⁶

Este análisis utiliza numerosos puntos cefalométricos que dan lugar a un elevado número de variables cefalométricas, sin embargo, el análisis sumario o resumido, permite de forma rápida orientar el diagnóstico de los casos de estudio y en casos de mayor complejidad se puede profundizar con los restantes factores del análisis total.²⁴

La cefalometría de Ricketts ha sido una contribución al avance científico

en el área de la ortodoncia además es una demostración de la evidencia clínica para tener un instrumento de evaluación de todas las áreas del complejo craneofacial.²⁴

Ricketts tomo en cuenta las áreas de tejidos duros como de tejidos blandos y las clasifico en 6 campos:

- ✓ Campo I: Problema Dentario.
- ✓ Campo II: Maxilomandibular.
- ✓ Campo III: Dentoesqueletal.
- ✓ Campo VI: Problema Estético.
- ✓ Campo V: Relación Cráneo Facial.
- ✓ Campo VI: Estructural Interno.²⁷

En cada uno de ellos estableció factores y valores, incluyendo las variaciones según el sexo, edad, de medidas lineares y angulares que se producen en el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial.²⁴

3.4 ANTROPOMETRÍA DE LA CARA

La evaluación antropométrica ha sido cada vez más utilizada como un complemento al examen clínico en la evaluación morfológica. Estudios recientes se han llevado a cabo con el fin de obtener un método fiable para la clasificación de la cara por medio de la Antropometría ya que esta técnica es fácil, de bajo costo y no expone al paciente a radiación.⁶

La antropometría craneofacial como una parte importante de la antropología y la medicina se utiliza para la determinación de las características morfológicas de la cabeza y la cara. La forma de la cara depende de muchos factores como el género, la raza, el origen étnico, factores socioeconómicos, nutricionales y genéticos. La determinación de los parámetros faciales es de gran importancia para la evaluación de traumatismos del rostro, congénitos o deformidades traumáticas así como facilitar la identificación de ciertas malformaciones congénitas.²¹

La craneometría ha sido considerada como uno de los primeros métodos que nos ha brindado la Antropología para medir el crecimiento humano, realizándose sobre cráneos secos.

Posteriormente surge la cefalometría que consiste en la medición sobre radiografías, utilizando puntos esqueléticos y además los tejidos blandos.¹⁹

Dentro de la antropometría física, se pueden registrar medidas que permiten caracterizar partes y estructuras del cuerpo en los individuos, pudiendo con ello agrupar a los mismos de acuerdo a esas características métricas. Martin y Saller (1957) en su clásico y monumental “Lehrbuch der Anthropologie”, ofrece una visión de la tendencia que se denomina tradicional, o sea, de dar en Antropología Física la mayor importancia a la parte métrica.²²

La antropometría puede ser directa o indirecta, la directa es obtenida por medio de la medición directa de la persona analizada y la indirecta puede ser realizada a partir de radiografías, fotografías bi o tri dimensionales. Las imágenes tri dimensionales ocurren a partir de la digitalización de la cara por medio de programas computarizados.⁵⁰

3.5 BIOTIPO FACIAL

Se define como el conjunto de características morfogenéticas y funcionales que determinan la dirección del crecimiento y el comportamiento de la cara de un individuo.¹

El biotipo facial del paciente se evalúa utilizando diferentes métodos; uno de ellos es el diagnóstico radiográfico que proporciona las características del tercio inferior de la cara, dependiendo de parámetros como: dirección de crecimiento, eje facial de la cara, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. Clasificándose en dolicofacial, mesofacial y braquifacial.¹³

El examen clínico a través de la apreciación visual de la cara y cráneo y realizando ciertas mediciones se clasifica en: mesoprosopo (mesofacial), euriprosopo (braquifacial) o leptoprosopo (dolicofacial), lo que corresponde con caras proporcionadas, cortas o alargadas respectivamente.¹³



Fig. 4 Tipos Faciales. Estudiantes participantes en el estudio.

Bimler cambio los tres tipos faciales hacia la derecha de la imagen de forma que el contorno del perfil quedara hacia la izquierda del observador, este punto se opone completamente a casi todos los análisis cefalométricos desarrollados por americanos que están diseñados para reflejar el perfil de la cara hacia la derecha del observador. Bimler clasifico el somatotipo en meso = media, lepto = cara larga, euri = cara profunda.¹³

Girardot señaló que los pacientes que presentan una morfología facial vertical (hiperdivergentes) son considerados como dolicofaciales, mientras que los que presentaban morfología facial horizontal (hipodivergentes) se denominaban braquifaciales.²⁸

Capellozza Filho desarrolló un sistema de clasificación de los problemas ortodónticos basado en la morfología facial. De acuerdo con esta clasificación el análisis morfológico de la cara es el principal recurso diagnóstico para la determinación del patrón facial.

La organización del diagnóstico de acuerdo con estos patrones faciales



permite abordar el tratamiento de las oclusiones considerando la localización de la discrepancia esquelética, estableciendo patrones específicos para cada patrón.

Los pacientes son clasificados como Patrón I, II, III, cara larga o cara corta. El Patrón I es identificado por la normalidad facial, una maloclusión solo dentaria sin discrepancias esqueléticas. Los patrones II y III son caracterizados por alteraciones sagitales positivas o negativas entre el maxilar y la mandíbula. En los patrones de fascie larga y corta la discrepancia es vertical. Son pacientes con alteraciones esqueléticas y generalmente la maloclusión es consecuencia de esa.²⁹

3.5.1 MESOFACIAL

En 1982 Chaconas mencionó que el biotipo mesofacial se caracteriza por tener una oclusión clase I, la musculatura es normal y la apariencia facial ovoide es agradable. La cara no es ni demasiado larga ni demasiado ancha y la estructura de la mandíbula así como la configuración de los arcos dentales es similar.^{13,38,42}

El crecimiento cráneo facial es equilibrado en los planos horizontal y vertical, tercios faciales proporcionados, buen equilibrio muscular.^{30,31} No existe predominio en sentido horario ni antihorario en el crecimiento.³⁶

Buena proporción sagital de la cara, la mandíbula con una rama y cuerpo normalmente desarrollados.^{38,41,45} Perfil armónico ortognático^{41,38}

3.5.2 DOLICOFACIAL

Los pacientes de tipo dolicofacial presentan un tipo de cara larga y angosta cuando se visualiza frontalmente, mayor predominio de las dimensiones verticales. Tendencia de crecimiento facial vertical, predominantemente en sentido horario.^{36,37,38,39,40}

La cabeza es ovalada, estrecha, larga, protrusiva, mas angosta. Cerebro largo estrecho con una base craneana achatada y corta. Tercio facial medio

más largo y estrecho, tercio facial inferior largo. ^{31,40,41,42}

Poseen musculatura débil,³² hipotónica, labio superior hipertónico e hipofuncional, aparentemente corto lo que es falso ya que la altura del filtro es normal, el labio inferior es hipofuncional, la lengua muchas veces en reposo está en una posición más anterior.^{37,38,42,43.}

El ángulo del plano mandibular muy inclinado o abierto, poco desarrollo de la rama mandibular en altura ^{30,31.} Glabella y arcos superciliares con frecuencia más prominentes, los ojos parecen ser más profundos, mandíbula con una rotación hacia abajo y atrás con una sínfisis estrecha y alargada. ^{38,41,42}

Distancias bicigomáticas reducidas, exposición excesiva de dientes en reposo y de encía en sonrisa debido al exceso vertical óseo. ^{38,39,40}

La mandíbula y el labio inferior tienden a ser retrusivos y el posicionamiento de los molares tiende a estar en relación Clase II de Angle, con probable mordida abierta esquelética^{32,43,44} , arco superior estrecho, paladar profundo largo y estrecho^{13,38,43,44}.

El perfil generalmente es retrógnata y convexo.⁴¹

3.5.3 BRAQUIFACIAL

Poseen una tendencia del crecimiento mandibular horizontal. ^{42,37,45} La cabeza es redonda, horizontalmente corta y chata, la cara menos protrusa comparada con los otros tipos faciales. El tercio facial medio ancho y corto, el tercio facial inferior disminuido. ^{30,31,41,42} Predominan las dimensiones transversales que las verticales, que le da a la cara un aspecto más cuadrado y robusto.¹³

La mandíbula posee una rama ancha, el cuerpo es ancho y poco inclinado en relación a la base del cráneo, el ángulo goniaco está cerrado con menor valor del normal. ^{37,41,42,45.}



Las arcadas dentales tienden a ser más cortas en sentido anteroposterior, pero más cuadradas o ensanchadas transversalmente.¹³

Característico de mordidas cubiertas anteriores, el vector de crecimiento se dirige más hacia adelante que hacia abajo.³²

El arco superior y paladar cortos con posibles diastemas, protrusión de la mandíbula. Caracterizada por una relación molar clase III de Angle.^{41,42}

Perfil generalmente prognata y cóncavo⁴¹ Musculatura fuerte, redundancia labial, surco mentolabial profundo.^{30,31}

3.6 DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO POR MEDIO DEL VERT

Ricketts determina el biotipo facial en la telerradiografía lateral mediante el índice VERT que es la relación o índice que establece numéricamente el tipo y la cantidad de crecimiento vertical del tercio inferior de la cara provocado por la rotación anterior o posterior de la mandíbula.^{1,9,19.}

Se consideran además otros parámetros como sexo y edad (como norma se toma 9 años, que se ajusta a la edad del paciente y sexo).^{1,9,19.}

Para determinar el resultado se toman en cuenta cinco ángulos que posicionan la mandíbula: profundidad facial, ángulo del plano mandibular, eje facial, altura facial inferior y arco mandibular.^{1,9,19}

3.6.1 ÁNGULOS PARA EL CÁLCULO DEL VERT

3.6.1.1 Eje facial

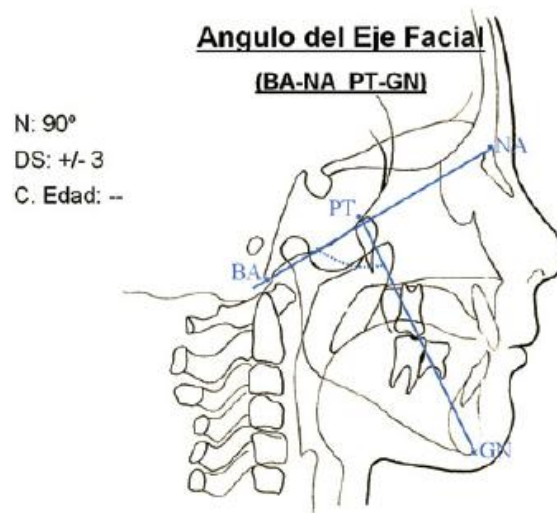


Fig. 5 Eje Facial

Es el ángulo formado por la intersección del eje facial (Pt – Gn) y el plano base de cráneo (Ba- Na), se mide el ángulo posterior, este representa la dirección de crecimiento del cono dentofacial, expresando la posición del mentón en sentido vertical y anteroposterior. Su valor medio en un niño de 9 años es de $90 + - 3$, un valor aumentado por un crecimiento mandibular horizontal es típico de un paciente braquifacial y un valor disminuido por un crecimiento mandibular vertical indica un paciente dolicofacial, este ángulo no cambia con la edad debido a que es una constante en crecimiento.^{19,27,33,34}

3.6.1.2 Profundidad facial

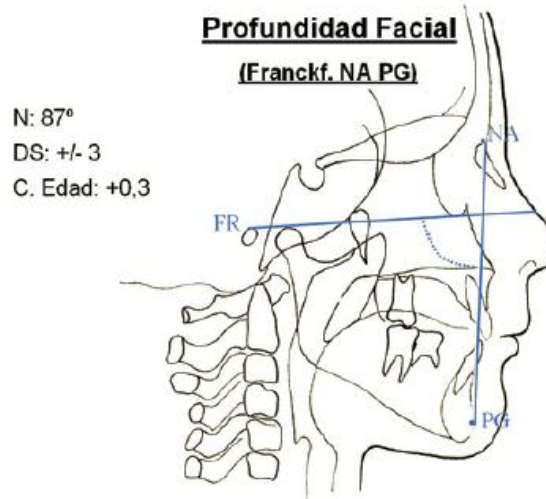


Fig. 6 Profundidad Facial

Es el ángulo formado por la intersección del plano Facial (Na – Pg) y el plano de Frankfort (P-Or) se mide en ángulo posteroinferior, este ángulo indica la dirección anteroposterior del mentón en el espacio, su valor promedio a los 9 años es de 87 +/- 3 este aumenta 1 cada 3 años. Se encuentra disminuido en pacientes dolicofaciales y aumentado en braquifaciales. 19,27,33,34

3.6.1.3 Altura facial inferior

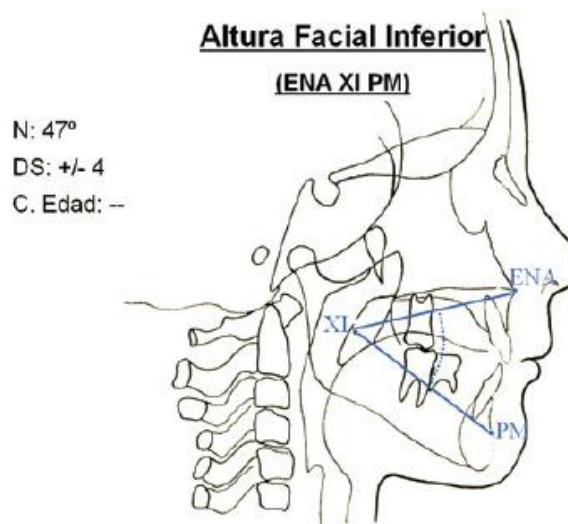


Fig. 7 Altura Facial Inferior

El ángulo formado por la espina nasal anterior (ENA), el centro de la rama (Xi) y el pro mentón (PM), representa el grado de divergencia vertical y anteroposterior de las bases maxilares, este ángulo no varía con el crecimiento, su valor promedio es de 47 ± 3 . Se encuentra aumentado en pacientes dolicofaciales y disminuido en pacientes braquifaciales. ^{19,27,33,34}

3.6.1.4 Ángulo del plano mandibular

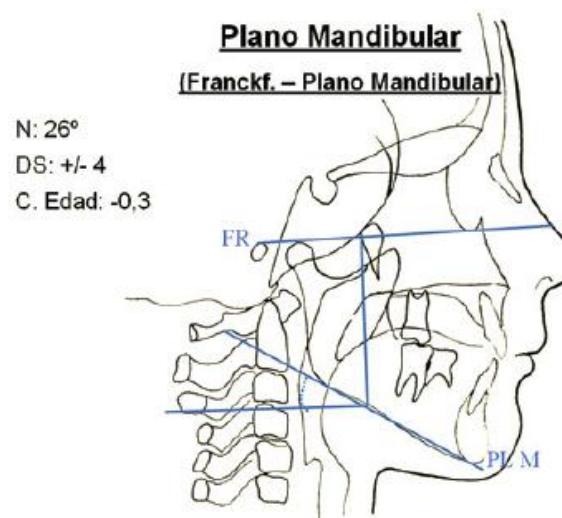


Fig. 8 Plano Mandibular

Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo (Xi – Pm) y el eje condilar (Xi – Dc) es la medida que mejor define la tipología de un individuo y describe la forma de la mandíbula, en promedio este ángulo a los 9 años mide 26 ± 4 y con el crecimiento su valor aumenta 1 cada 2 años. Un valor disminuido indica una mandíbula cuadrada y fuerte (braquifacial) y un valor aumentado indica una mandíbula con rama corta, forma obtusa y un patrón de crecimiento vertical (dolicofacial). ^{19,27,33,34}

3.6.1.5 Arco mandibular.

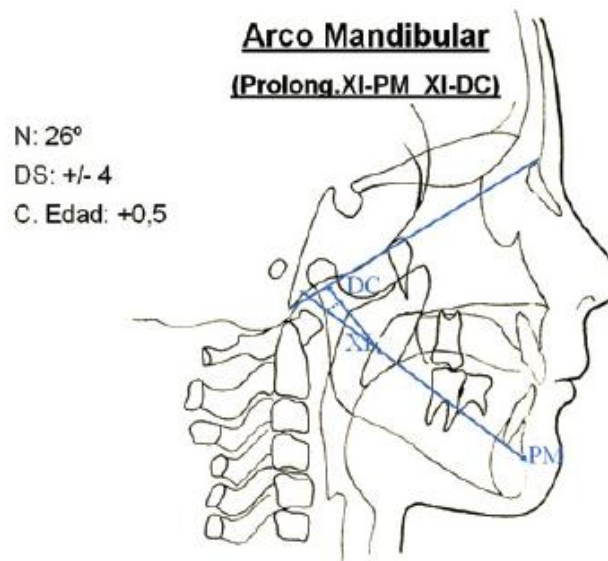


Fig. 9 Arco Mandibular

Formado entre el eje del cuerpo y el eje condilar su norma es de $26^{\circ} \pm 4^{\circ}$ a los 8.5 años y aumenta $0,5^{\circ}$ por año. Indica las características musculares del paciente. Ángulos grandes mandíbulas cuadradas, mordidas profundas, ángulos bajos mordidas abiertas, musculatura débil. ^{19,27,33,34}

En base al coeficiente de variación descrito por Ricketts se muestra la forma práctica del procedimiento para obtener la tipología individual. La identificación final será expresada por un numero algebraico como un significado bien nítido, de tal forma que se pueda clasificar fácilmente cualquier cara.^{2, 24}

3.6.2 Cálculo del VERT

Una vez obtenidas las 5 medidas angulares descritas, se calcula la diferencia entre la norma y la medida del paciente de cada una de las 5 medidas, cifra que se acompaña por un signo, las medidas que indiquen un patrón dolicofacial reciben un signo (-) y las que indiquen un patrón braquifacial reciben un signo (+).

Se divide esta cifra por la desviación estándar de la medida.

Se realiza la suma algebraica de los valores obtenidos y se divide entre 5 que es el número de factores estudiados.

Según el valor obtenido el paciente será clasificado de acuerdo a la tabla.²

Factores del análisis sumario	Norma de acuerdo a Ricketts	Desviación estándar	Medidas del paciente	Diferencia desviación estándar	Desviación del paciente
Profundidad facial	87°	$\pm 3^\circ$	83°	$-4 \div 3$	-1.3
Eje facial	90°	$\pm 3^\circ$	90°	$0 \div 3$	0.0
Arco mandibular	26°	$\pm 4^\circ$	35°	$+9 \div 4$	+2.2
Ángulo plano mandibular	26°	$\pm 4^\circ$	25°	$+1 \div 4$	+0.2
Altura facial inferior	47°	$\pm 4^\circ$	43°	$+4 \div 4$	+1.0
Suma algebraica	$+2.1 \div 5 = +0.4$	=	Braquifacial		

Dolicofacial acentuado	Dolicofacial	Dolicofacial suave	Mesofacial	Braquifacial suave	Braquifacial acentuado
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

Fig. 10 Tabla de Cálculo del VERT.²⁴

3.7 ÍNDICE FACIAL MORFOLÓGICO

Los tipos de Rostros según lo determinado por las mediciones craneofaciales se dividieron en cinco categorías anatómicas internacionales hipereuriprosópico, euriprosopico, mesoprosópico, leptoprosópico e hiperleptoprosópico. (Martin y Saller, 1957)

En 1957 Martin & Saller determinan el biotipo facial como la anchura desde el cigomático derecho al cigomático izquierdo multiplicada por cien y dividida por la altura de la cara desde el punto nasion hasta el punto gnation (Rakosi & Irmtrud, 1992).¹⁶

3.7.1 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE FACIAL MORFOLÓGICO

La medición del IFM se realiza mediante los puntos:

N (nasion) situado en la parte media de la sutura nasofrontal.

Gn (gnation) situado en la línea media, del borde inferior de la mandíbula.

Zy (zygomatic) el punto más lateral del hueso cigomático.

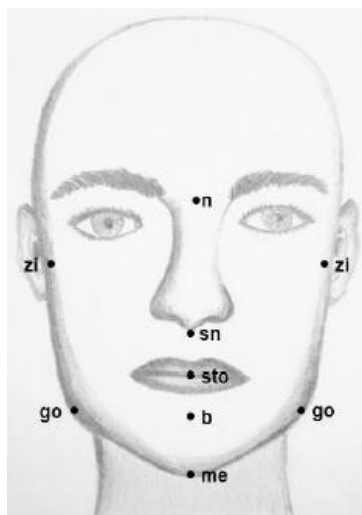


Fig. 11 Puntos Antropométricos.¹⁰

n= nasion; me=Mentoniano; zi= zigomático; sn= subnasal; b=supramentoniano; sto= stomion; go= gonion.

La altura facial morfológica comprende la distancia entre nasion y gnation ($n - gn$) medido con un calibrador, colocando la punta fija del mismo en gnation y la parte móvil de desplaza a nasion.

El ancho facial morfológico comprende la distancia entre las prominencias zigomáticas. Para su medición primero se procede a la palpación con los dedos en la parte más prominente del arco cigomático en ambos lados, los extremos del calibrador se colocan en estos puntos con precisión para sentir el hueso.

El índice morfológico facial total se obtiene mediante la siguiente formula:

$$IMF = (N - Gn / Zx - Zy) \times 100^{4,13, 16,21,35}.$$



De acuerdo con la escala de Martin y Saller (1957) el índice morfológico facial es clasificado en:

Hipereuriprosopo $\leq 78,9$

Euriprosopo 79,0 – 83,9

Mesoprosopo 84,0 – 87,9

Leptoprosopo 88,0 – 92,9

Hiperleptoprosopo ≥ 93 ^{10, 21,}



CAPÍTULO IV



4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Determinar la correlación de los resultados referentes al Biotipo facial surgidos de la aplicación del VERT y el Análisis Facial Clínico en pacientes de primero a quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

4.2 ESPECÍFICOS

- Establecer el biotipo facial a partir de telerradiografías laterales de cráneo mediante el cálculo VERT.
- Determinar el biotipo Facial Clínico mediante el índice facial.
- Indicar la correlación de ambos biotipos en un mismo individuo y analizar las implicaciones en el diagnóstico Ortodóntico



CAPÍTULO V



5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio es de tipo Descriptivo, Comparativo, Clínico

5.1.1 UNIVERSO Y MUESTRA

5.1.1.1 UNIVERSO

El universo del estudio comprendió todos los alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca del ciclo Marzo – Julio del 2015.

Constituyendo un total de 460 alumnos.

5.1.1.2 MUESTRA

La muestra estuvo constituida por 50 pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca que cumplieron con los criterios de inclusión.

5.1.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

5.1.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ser alumnos de la Universidad de Cuenca
- Autorización previa para ser parte del estudio

5.1.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Encontrarse en embarazo.
- Haber tenido tratamiento de ortodoncia previo.
- Haber pasado por una cirugía Ortognática o facial.



- Que se niegue a participar del estudio.
- Pacientes menores de edad.

5.2 Variables

5.2.1 Cualitativas

Sexo

Biotipo Facial clínico

Biotipo Facial cefalométrico

5.2.2 Cuantitativas

Edad

5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN GENERAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie		Masculino Femenino	



Biotipo Facial Clínico	Conjunto de caracteres faciales que determinan la forma del rostro y de los tejidos blandos adyacentes.	Aplicación de medidas clínicas directas sobre la cara del paciente.	Hipereuriprosopo Euriprosopo Mesoprosopo Leptoprosopo Hiperleptoprosopo	$\leq 78,9$ $79,0$ – $83,9$ $84,0$ – $87,9$ $88,0$ – $92,9$ ≥ 93
Biotipo Facial Cefalométrico	Conjunto de caracteres morfogenéticos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara de un individuo.	Análisis del VERT en la cefalometría de Ricketts medida en las telerradiografías laterales de cráneo.	Mesofacial Dolico suave Dolicofacial Dolico severo Braquifacial Braquifacial severo	0 -0.5 -1 -2 $+0.5$ $+1$
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.			$18 - 25$ años



CAPÍTULO VI

6. MÉTODOS / FASES DE LA INVESTIGACIÓN

FASE I: RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

FASE II: TOMA DE REGISTROS RADIOGRÁFICOS Y CLÍNICOS

- ✓ Radiografías Laterales de Cráneo
- ✓ Trazado Digital
- ✓ Biotipo Facial Clínico
- ✓ Recolección de Resultados

FASE III: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6.1 RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Después de informar y pedir los respectivos permisos al Sr. decano Dr. Gonzalo Montesinos para realizar la investigación en la facultad de Odontología de la U. Cuenca; se explicó el procedimiento a cada uno de los alumnos al mismo tiempo que se pidió su colaboración y aceptación a través del consentimiento informado.

Se realizó una encuesta para escoger los alumnos que pudieran ser parte de la investigación de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Los alumnos que cumplieron con estos requisitos estuvieron citados en grupos de 5 pacientes al área de radiología de la Universidad de Cuenca para el examen radiográfico y posteriormente fueron dirigidos a la clínica del postgrado para el examen clínico directo.

De los 460 alumnos que estuvo constituido el universo, 50 cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión.

El rango de edad de los pacientes fue de 18 a 25 años de edad de ambos sexos.

6.2 TOMA DE REGISTROS RADIOGRÁFICOS Y CLÍNICOS

6.2.1 RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO

Todos los registros telerradiográficos fueron tomados por un mismo operador para minimizar errores y con un ortopantógrafo CDRPanX Schick Sirona (Sirona Dental, Inc.) con un sistema cefalométrico tipo opt 80 – 13 del año 1981. La película fue expuesta de 68-70 Kv y 12 mA con un filtro equivalente de 2 a 5 mm de aluminio.

El encargado de la toma radiográfica fue el Dr. Santiago Cobos Cobos, docente y responsable del área de radiología de la Facultad de Odontología, cada paciente fue ubicado en posición relajada en el cefalostato mirando hacia el frente sin forzar ni extender la cabeza, las olivas se situaron frente al trago haciendo un leve contacto con la piel; como un soporte bilateral.

Para corroborar que la posición sea la correcta, el Docente se colocó frente a cada paciente observando la horizontal verdadera (imaginaria) formada por las pupilas de los ojos la misma que debía ser perpendicular a la plomada vertical colocada en el equipo, consiguiendo de esta manera una posición natural de la cabeza en la toma radiográfica.



Fig. 12. Posición Natural de Cabeza: La vertical Verdadera es perpendicular al piso y la horizontal verdadera paralela al piso, la misma que se define con las pupilas de los ojos.⁵⁴

Las radiografías fueron archivadas en la computadora del departamento de Radiología para su posterior exportación.



Fig. 13. Equipo Radiológico usado en el estudio. Centro de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.



Fig. 14. Toma radiográfica realizada por el Dr. Santiago Cobos Cobos.

6.2.2 TRAZADO DIGITAL

Cada radiografía fue guardada en el programa Nemoceph 2D serie 10.4.2. para el trazado digital correspondiente.

El trazado digital se realizó de acuerdo a los pasos secuenciales que el mismo programa dicta en cada radiografía.

Se comenzó con la calibración de la imagen con los puntos de referencia ubicados en la regla de 52mm incorporada en la radiografía cefálica lateral con el fin de tener un tamaño de referencia real de cada imagen radiográfica.

La marcación de los puntos anatómicos se realizó con la ayuda de un cursor mouse directamente en la pantalla, para mayor precisión y en una sala oscura para una mejor visibilidad, con la ayuda del programa se puede magnificar áreas específicas, así como realizar contrastes de colores para la diferenciación en las zonas óseas y blandas.

Posteriormente se realizó el ajuste fino de los puntos y líneas, las mismas que son creadas por el programa con la posición de los puntos anatómicos, corrigiendo de esta manera la colocación de algún punto en particular así como dando la morfología ideal al trazado cefalométrico.

Finalizada esta etapa, los datos de la cefalometría de Ricketts fueron proporcionados por el programa así como el análisis del VERT, dichos resultados se archivaron en una base de datos de Excel 2010 para su posterior análisis estadístico.

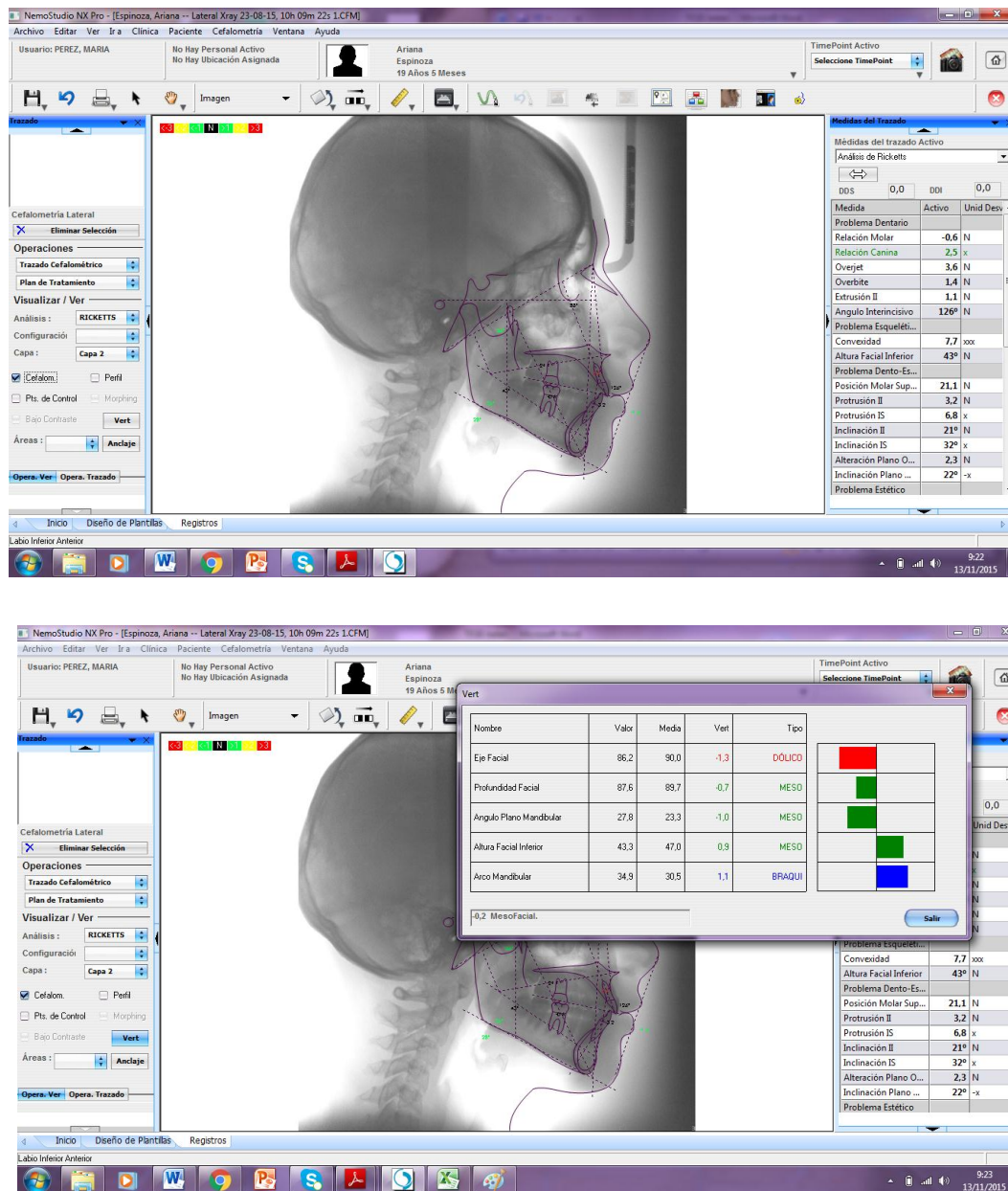


Fig. 15. Trazado Cefalométrico Digital y análisis del VERT en el programa Nemoceph 2D

6.2.3 ANÁLISIS FACIAL DIRECTO

El análisis facial directo se realizó según el método descrito por Martin y Saller que toma como referencia los puntos:

- ✓ N (nasion) situado en la parte media de la sutura nasofrontal.

- ✓ Gn (gnation) situado en la línea media, del borde inferior de la mandíbula.
- ✓ Zy (zygomatic) el punto más lateral del hueso cigomático.

Con el paciente sentado en una posición perpendicular con respecto al piso, sin lentes u objetos que interfieran con la medida se procedió a medir la altura facial morfológica comprendida entre nasion y gnation ($n - gn$); para lo cual se usó un calibrador de marca SOYODA de 1x 1000 in; colocando la punta fija del mismo en gnation y la parte móvil se desplazó a nasion.

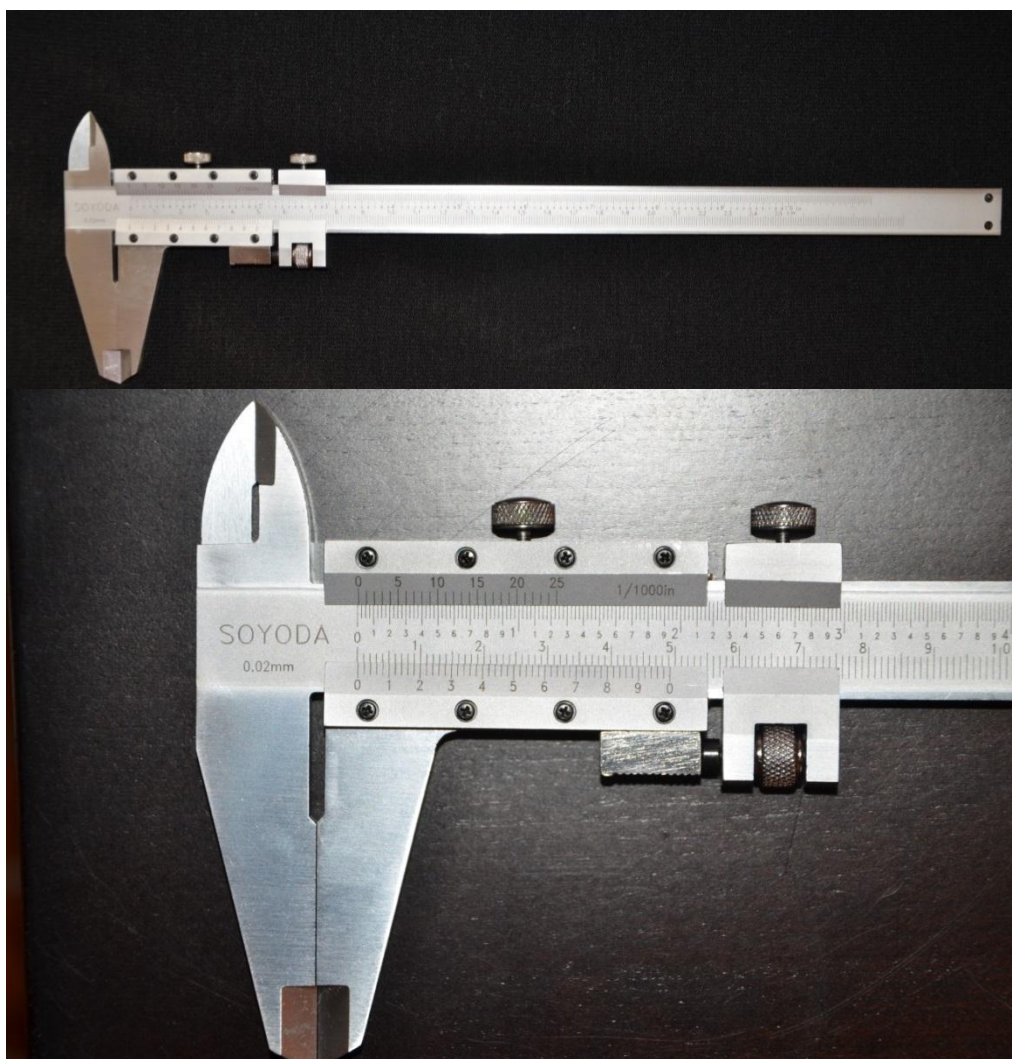


Fig. 16. Calibrador SOYODA de 1x 1000 in. usado en el estudio.



Fig. 17. Medición de la Altura Facial. 4,13, 16, 21,35.



Fig. 18. Medición del ancho facial. 4,13, 16, 21,35.

Para la medición del ancho facial morfológico primero se palpó con los dedos la parte más prominente del arco cigomático en ambos lados, los extremos del calibrador se colocaron en estos puntos con precisión hasta sentir la prominencia del hueso correspondiente a la parte más lateral del hueso cigomático.



Ambas medidas fueron anotadas en la base de datos de Microsoft Excel 2010.

6.2.4 RECOLECCIÓN DE RESULTADOS

Los datos fueron archivados en una base de datos de Microsoft Excel 2010 con el nombre del paciente, edad, sexo, medida obtenida de la cefalometría de Ricketts VERT, y el Índice Facial Morfológico.

La medida del Índice Facial Morfológico fue realizada por medio de la fórmula:

$\text{Altura Facial} / \text{Ancho facial} * 100$, en el mismo programa.

6.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue obtenida y procesada en el programa estadístico IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Versión 23.0 para Windows.

Se realizó la prueba de Kolmogorov – Smirnov, para determinar la normalidad de la muestra, las variables de contrastación tuvieron una distribución no paramétrica (distribución de Poisson). Por tanto las pruebas estadísticas aplicadas fueron para este tipo de distribución.

Con el objetivo de cuantificar la relación o asociación entre las variables biotipo facial clínico y biotipo facial cefalométrico se utilizó una tabla de 4 x 6, en la cual se subdividió en género femenino y masculino y se realizó el respectivo análisis. Para la significancia de la asociación se utilizó la prueba Chi cuadrado y V de Cramer.

Para todos los análisis el nivel de significancia fue de 5% ($P < 0.05$) con un nivel de confianza del 95%.



CAPÍTULO VII

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En el presente estudio se analizó la correlación entre dos variables, la primera cefalométrica con mediciones angulares y la segunda clínica con medidas lineales directas en la cara del mismo paciente. Dentro del análisis cefalométrico se analizaron 6 diferentes Biotipos Faciales correlacionándolos con 4 tipos faciales clínicos encontrados en el total de la muestra. Para determinar la existencia de asociación o relación entre ambos métodos diagnósticos se usaron pruebas no paramétricas como Chi cuadrado y V de Cramer.

7.1 NORMALIDAD DE LA MUESTRA

Tabla 1. Normalidad de la población del estudio, según la prueba de Kolmogorov – Smirnov para una muestra.

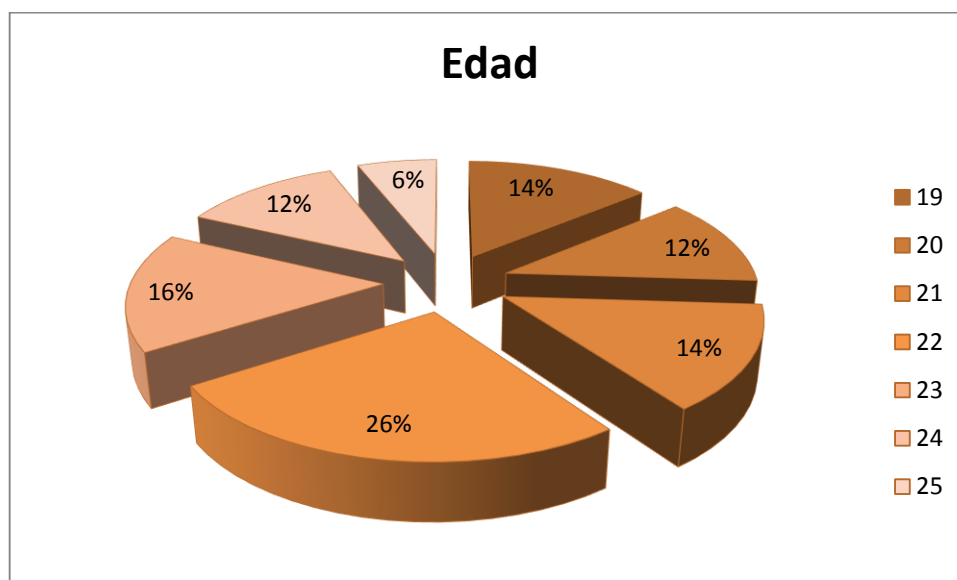
		Biotipo Clínico	Biotipo Cefalométrico
Numero de muestras		50	50
Parámetro de poisson (a,b)	Media	91,205	0,266
Diferencias más Extremas	Absoluta	0,113	0,148
	Positiva	0,113	0,148
	Negativa	-0,089	-0,067
Z de Kolmogorov - Smirnov		0,113	0,148
Significación asintótica (bilateral)		0,132	0,008

De acuerdo con el análisis de normalidad de la muestra, las variables tuvieron una distribución no paramétrica. Por el tipo de variable cuantitativa continua, se analizó mediante la distribución de Poisson, calculada a partir de los datos.

La prueba de Kolmogorov – Smirnov así lo confirma, para las dos variables Biotipo Clínico = 0,113 y Biotipo Cefalométrico = 0,148.

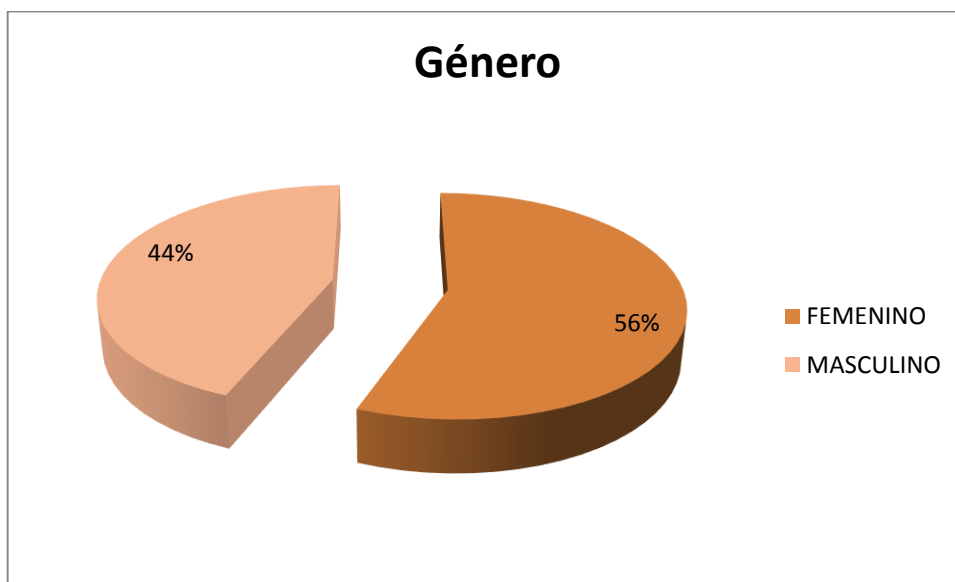
7.2 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Gráfico 1. Distribución de la muestra por Edad.



El gráfico 1 muestra la distribución según la edad de los pacientes con un rango entre los 19 a 25 años de edad, el mayor porcentaje (26%) corresponde a personas de 22 años, seguido con el 16% correspondiente a personas de 23 años, entre los porcentajes más sobresalientes.

Gráfico 2. Distribución de la muestra por Género.



En el gráfico 2 observamos la clasificación de acuerdo al género existiendo un mayor porcentaje de pacientes mujeres (28 pacientes), correspondientes al 56%.

Tabla 2. Frecuencia del Biotipo Facial Clínico.

BIOTIPO CLÍNICO	Frecuencia	Porcentaje
MESOPROSOPO	13	26
LEPTOPROSOPO	11	22
HIPERLEPTOPROSOPO	20	40
EURIPROSOPO	6	12
Total	50	100

En el análisis del Biotipo Facial Clínico podemos observar la prevalencia

del tipo Hiperleptoprosopo con un 40% del total de la muestra, seguido por el tipo Mesoprosopo con un 26%, y en tercer y cuarto lugar los tipos Leptoprosopo y Euriprosopo.

Tabla 3. Frecuencia del Biotipo Facial Cefalométrico (VERT).

BIOTIPO CEFALOMÉTRICO	Frecuencia	Porcentaje
MESOFACIAL	20	40
DÓLICO SUAVE	8	16
DÓLICO FACIAL	5	10
DÓLICO SEVERO	2	4
BRAQUIFACIAL	1	2
BRAQUIFACIAL SEVERO	14	28
Total	50	100

Una vez procesados los resultados del análisis VERT se observó que la mayoría de los pacientes fueron del Tipo Mesofacial con un 40%, seguido por el tipo Braquifacial Severo en un 28%, Dolicofacial Suave con un 16% y el resto con un porcentaje mínimo.

7.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL BIOTIPO FACIAL CLÍNICO CON EL BIOTIPO FACIAL CEFALOMÉTRICO.



Tabla 4. Correlación entre el Biotipo Facial Clínico y Cefalométrico.

Genero			MESOFACIAL	DOLICO SUAVE	DOLICOFACIAL	DOLICO SEVERO	BRAQUIFACIAL	BRAQUIFACIAL SEVERO	TOTAL
FEMENINO	Biotipo Facial Clínico	MESOPROSOPO	6 (75,0%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (12,5%)	8 (100,0%)
		LEPTOPROSOPO	3 (42,9%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
		HIPERLEPTOPROSOPO	3 (33,3%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	1 (11,1%)	1 (11,1%)	0 (0,0%)	9 (100,0%)
		EURIPROSOPO	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	4 (100,0%)	4 (100,0%)
		Total	12 (42,9%)	4 (14,3%)	3 (10,7%)	1 (3,6%)	1 (3,6%)	7 (25,0%)	28 (100,0%)
MASCULINO	Biotipo Facial Clínico	MESOPROSOPO	3 (60,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)		2 (40,0%)	5 (100,0%)
		LEPTOPROSOPO	0 (0,0%)	3 (75,0%)	1 (25,0%)	0 (0,0%)		0 (0,0%)	4 (100,0%)
		HIPERLEPTOPROSOPO	5 (45,5%)	1 (9,1%)	1 (9,1%)	1 (9,1%)		3 (27,3%)	11 (100,0%)
		EURIPROSOPO	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)		2 (100,0%)	2 (100,0%)
		Total	8 (36,4%)	4 (118,2%)	2 (9,1%)	1 (4,5%)		7 (31,8%)	22 (100,0%)
TOTAL	Biotipo Facial Clínico	MESOPROSOPO	9 (69,2%)	1 (7,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (23,1%)	13 (100,0%)
		LEPTOPROSOPO	3 (27,3%)	4 (36,4%)	2 (18,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (18,2%)	11 (100,0%)
		HIPERLEPTOPROSOPO	8 (40,0%)	3 (15,0%)	3 (15,0%)	2 (10,0%)	1 (5,0%)	3 (15,0%)	20 (100,0%)
		EURIPROSOPO	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	6 (100,0%)	6 (100,0%)
		Total	20 (10,0%)	8 (16,0%)	5 (10,0%)	2 (1,0%)	1 (2,0%)	14 (28,0%)	50 (100,0%)



La tabla 4 muestra los resultados en la correlación existente entre ambos métodos; podemos observar que en los pacientes del género femenino 13 de 28 (46%) pacientes fueron clasificados dentro del mismo tipo tanto en el análisis cefalométrico como en el análisis clínico, mientras que en el grupo del género masculino 10 de 22 (45%) pacientes tuvieron concordancia en ambos análisis.

El resultado final del total de los 50 pacientes del estudio nos muestra que 23 de 50 pacientes coinciden en ambos métodos diagnósticos correspondiendo a un 46%, existiendo un mayor porcentaje de correlación en el tipo Braquifacial – Euriprosopo con un 100% de los pacientes; seguido por el tipo Mesofacial – Mesoprosopo con un 69,2% de correlación.

Otro dato interesante que se observa en la tabla 5 es que de los pacientes clasificados como Leptoprosopo e Hiperleptoprosopo en el análisis clínico facial 2 y 3 pacientes respectivamente fueron catalogados como Braquifacial Severo en el análisis cefalométrico; dato curioso por las características totalmente contrarias que poseen estos Biotipos.

Tabla 5. Prueba Chi Cuadrado.

Pruebas de chi-cuadrado				
GÉNERO		Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
FEMENINO	Chi-cuadrado de Pearson	23,309	15	0,078
	N de casos válidos	28		
MASCULINO	Chi-cuadrado de Pearson	19,196	12	0,084
	N de casos válidos	22		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	30,45	15	0,01
	N de casos válidos	50		

La prueba de Chi cuadrado arroja un valor de 0,01 es decir es estadísticamente significativo por lo que se concluye que existe una correlación entre el Biotipo facial Clínico y el Cefalométrico.

Tabla 6. Prueba V de Cramer.

Medidas simétricas			
Sexo	Prueba	Valor	Significación aproximada
FEMENINO	V de Cramer	0,527	0,078
MASCULINO	V de Cramer	0,539	0,084
Total	V de Cramer	0,451	0,01

El coeficiente V de Cramer se usó para corroborar el grado o magnitud de relación encontrada en la prueba Chi Cuadrado entre ambas variables.

En la tabla 6 podemos observar que la totalidad de casos indica un 0,451 y una significación aproximada de 0,010 que indicaría una relación MODERADA entre ambas variables.

Por lo tanto ambos métodos diagnósticos son coincidentes pero la magnitud de relación es solamente moderada; es decir la correlación entre ambos métodos no es significativa.



CAPÍTULO VIII

8. DISCUSIÓN

Después de la obtención de los resultados de este estudio y al analizar otros estudios similares podemos recalcar algunos aspectos importantes que mencionamos a continuación.

Diversos estudios sugieren que el somatotipo facial se distribuye en la población de una manera específica como lo demostró Ricketts¹³ al realizar el diagnóstico del somatotipo a través de trazados cefalométricos en donde el mayor porcentaje corresponden a pacientes del tipo mesofacial; al igual que los resultados encontrados en nuestro estudio en el que un 40% de la muestra fue del tipo Mesofacial en el análisis VERT.

Al observar la correlación entre los métodos de diagnóstico VERT y el índice facial morfológico en nuestro estudio arroja una ligera correlación de ambos, al igual que en el estudio de Bolzan GP y cols.⁶ (2014). Esta ligera correlación en su estudio fue atribuida a las diferentes posturas de la cabeza usadas ya que los ángulos tomados en cuenta para el índice VERT pueden cambiar de acuerdo a la inclinación de la cabeza. Las cefalometrías fueron tomadas con el plano de Frankford paralelo al piso mientras que las mediciones clínicas en la cara del paciente fueron realizadas en una postura natural de la cabeza, en nuestro estudio las radiografías y las medidas clínicas fueron tomadas en una posición natural de la cabeza para minimizar errores, por lo que la ligera correlación encontrada podría estar asociada más bien a la influencia de los tejidos blandos en la medida directa realizada sobre la cara del paciente.

Curicocha SA y cols.¹³ (2011) en su estudio para determinar la confiabilidad entre el índice facial morfológico medido en la cara del paciente y el índice cefalométrico VERT de Ricketts en pacientes pediátricos, encontraron un índice de confiabilidad no estadísticamente significativa ya que solo el 19% de los

diagnósticos coincidieron, en nuestro estudio el porcentaje de relación existente en ambos métodos fue del 46%. Es importante mencionar que la diferencia que existe entre ambos métodos diagnósticos se puede atribuir en gran parte a que al realizar el diagnóstico radiográfico se estudian estructuras óseas que son estables como por ejemplo la base craneal anterior y posterior y de esta manera obtenemos resultados más certeros y confiables; sin embargo cuando se efectúa el diagnóstico clínico puede existir variación debido a que la localización de las estructuras óseas se evalúa a través de tejidos blandos y estos pueden darnos variaciones en las medidas.¹³

En nuestro estudio se decidió hacer la medición directa sobre el rostro del paciente para minimizar errores en toma de fotografías como angulaciones, y además después de revisar las recomendaciones de estudios previos realizados sobre fotografías como el de Flaquer LM y col.⁹, entre el análisis del VERT y el análisis facial en fotografías, se encontró que era confiable; sin embargo el análisis fotométrico debe ser un coadyuvante o suplementario y no sustituir el cefalométrico, especialmente en los casos en el que los valores de VERT están en el límite entre dos tipos faciales ya que la influencia de los tejidos blandos pueden enmascarar las características óseas.⁹ Así también Ramires y cols.²⁵ corroboran estos resultados en su estudio: Relación entre el Análisis Facial y Cefalométrico para la Determinación del Tipo Facial, encontrando que no existe un grado de confiabilidad, concluyendo que el análisis facial debe ser preferencialmente directo sobre el rostro del paciente y usado como una herramienta adicional en el diagnóstico más no usado aisladamente.²⁵ Aspectos por los que el análisis facial en nuestro estudio fue directamente sobre el rostro del paciente en el que al igual que en el estudio fotométrico no existió 100% de correlación con el cefalométrico.

Brandão y cols (2001) evaluaron la relación en la posición tanto del maxilar como de la mandíbula con cefalometrías y el análisis facial; concluyendo la falta de reciprocidad entre ambos métodos diagnósticos lo que se podría deber a que el análisis fue subjetivo en fotografías laterales de los pacientes⁵¹. En nuestro estudio



las medidas fueron directas sobre el rostro; sin embargo los tejidos blandos marcan la diferencia entre ambas medidas dando como resultado una relación solamente moderada.

Zamora³³ menciona que con el método clínico se puede obtener el Índice Facial morfológico y el Biotipo Facial del Paciente; sin embargo en nuestro estudio las medidas clínicas no se correlacionan con las encontradas en los tejidos óseos, por la influencia de la musculatura blanda del rostro de una persona que puede enmascarar las características óseas.

Los hallazgos en varios estudios ^{6,9,13,25,52,53} indican la poca o ninguna relación existente entre ambos métodos de diagnóstico, al igual que en el presente estudio en el que la relación fue moderada, por lo que no se puede fiar independientemente de ambos análisis sino analizarlos en conjunto.

Este nivel de correlación casi nula existente entre ambas técnicas; que se esperarían coincidan se pueden deber a factores como el tipo de muestra usada, así como las medidas realizadas ya que algunas fueron subjetivas y otras sobre fotografías del paciente, sin tomar en cuenta el grado de error al no ser estandarizadas, además la posición en la que fue hecho el análisis; ya que con un ligero movimiento pueden cambiar las medidas y por ende la clasificación del Biotipo.

En el presente estudio dichos aspectos que pudieran causar alteraciones en los resultados fueron eliminados; es así que se realizaron las medidas directamente sobre el rostro del paciente, y la posición de la cabeza en la toma radiográfica se procuró sea la misma que en la toma de la medida clínica; sin embargo los resultados fueron discordantes; lo que abre una brecha para futuros análisis integrando el papel que pudieran cumplir los tejidos blandos en las medidas y en que magnitud afectarían el tipo de rostro de una misma persona en comparación con sus características óseas.



CAPÍTULO IX

9. CONCLUSIONES

En el estudio de correlación entre el Biotipo Clínico y Cefalométrico como medio de diagnóstico en Ortodoncia y según los resultados obtenidos se puede concluir:

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio existe una correlación solamente moderada entre ambos diagnósticos; solo el 46% de los casos coincidieron.
2. En el análisis VERT la mayoría de los pacientes fueron del Tipo Mesofacial con un 40%, seguido por el tipo Braquifacial Severo en un 28%, Dolicofacial Suave con un 16% y el resto con un porcentaje mínimo.
3. En el análisis del Biotipo Facial Clínico la prevalencia fue del tipo Hiperleptoprosopo con un 40% del total de la muestra, seguido por el tipo Mesoprosopo con un 26%, y en tercer y cuarto lugar los tipos Leptoprosopo y Euriprosopo.
4. De acuerdo con el nivel de correlación entre ambos métodos es de suma importancia los exámenes de rutina para el Ortodoncista y no fiarse de las características físicas o el análisis subjetivo que se observa en los pacientes, sino analizar cada uno y en conjunto para entender las características óseas sin olvidar el papel que cumplen los tejidos blandos en el Tipo de paciente y por ende en sus características dentales, musculares y óseas.



9.1 RECOMENDACIONES

1. Debido a que en el país no existen otros estudios relativos a la concordancia de biotipos facial clínico y cefalométrico, se recomienda la realización de estudios relacionados a estos temas así como añadir análisis de tejidos blandos y el papel que pudieran jugar en el Biotipo Facial, para que los profesionales que trabajan en este campo puedan desempeñar su función con mejores elementos de juicio y diagnosticar con mayor acierto.
2. Aumentar el tamaño de la muestra para reducir aún más el índice de significancia y que la prueba estadística sea más fiable.
3. Analizar la relación entre el biotipo de un mismo paciente en cefalometrías de frente y clínicamente.

9.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gisela Palais, Aldo Albarracín, Alicia Picco, Elida Gurovici de Ciola. *Confiabilidad de índices utilizados en el análisis del Biotipo facial. Www.educarenortodoncia.com 2011, Vol 5, números 9 -10, 2-21*
2. Ricardo Moresca, Sílvia Augusta Braga REIS, Júlio Wilson Vigorito, Marco Antônio Scanavini. *A Comparative Cephalometric-Radiographic Study of Facial Patterns in Class II, Angle 1 Malocclusion, Using Ricketts and Siriawat & Jarabak Cephalometric Analysis. J Bras Ortodon Ortop Facial, Curitiba, v.7, n.42, p.520-525, 2002*
3. Sílvia Augusta Braga Reis, Jorge Abrão, Leopoldino Capellozza Filho, Cristiane Aparecida de Assis Claro. *Análise facial numérica do perfil de brasileiros Padrão I. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 24 Maringá, v. 11, n. 6, p. 24-34, nov./dez. 2006*
4. Marcia Lifschitz Sies, Samira Raquel de Farias, Marilena Manno Vieira. *Respiração oral: relação entre o tipo facial e a oclusão dentária em Adolescentes. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(3):191-8*
5. Eduardo de Novaes Benedicto, Silvana Allegrini Kairalla, Armando Koichiro Kaieda, Sergio Luís de Miranda, Fernando César Torres, Luiz Renato Paranhos. *Determination of the vertical skeletal facial pattern. Rev Bras Cir Craniomaxilofac 2011; 14(1): 44-9*
6. Geovana de Paula Bolzan, Luana Cristina Berwig, Leila Sauer Prade, Angela Regina Maciel Weinmann, Anaelena Bragança de Moraes, Ana Maria Toniolo da Silva. *Agreement between anthropometry and*



cephalometry methods in classification of the facial type. Rev. CEFAC. 2014 Jan-Feb; 16(1):222-226

7. *Rossana Ribeiro Ramires, Léslie Piccolotto Ferreira, Irene Queiroz Marchesan, Débora Martins Cattoni, Marta Assumpção de Andrada e Silva. Medidas faciais antropométricas de adultos segundo tipo facial e sexo. Rev. CEFAC, São Paulo*
8. *Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Silva MAA. Proposta para determinação do tipo facial a partir da antropometria. J Soc Bras Fonoaudiol. 2011;23(3):195-200*
9. *Luciana Flaquer Martins, Julio Wilson Vigorito. Photometric analysis applied in determining facial type. Dental Press J Orthod. 2012 Sept-Oct;17(5):71-5*
10. *Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Andrada e Silva MA. Medidas faciais antropométricas de adultos segundo tipo facial e sexo. Rev. CEFAC, São Paulo. 2010*
11. *Sofia M. Karavaka,a Demetrios J. Halazonetis,b and Meropi N. Spyropoulosc. Configuration of facial features influences subjective evaluation of facial type. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:277-82*
12. *Alberto E. Companioni bachái; Alicia Torralbas velázquezii; Carlos Sánchez Mesa. Relación entre la proporción áurea y el índice facial en estudiantes de Estomatología de La Habana. Revista Cubana de Estomatología.2010; 47(1)50-61*



13. Sandra Araceli Curioca Rocha, Germán Portillo Guerrero. *Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. Revista Odontológica Mexicana* 2011;15 (1): 8-13
14. Norman Wahl. *Orthodontics in 3 millennia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of the cephalometer. Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:293-8
15. William Proffit, Henry W. James L. *Ortodoncia: teoría y práctica. Ed Mosby* 1994
16. BEDOYA, A.; OSORIO, J. C. & TAMAYO, J. A. *Biotipo morfológico facial en tres grupos étnicos colombianos: una nueva clasificación por medio del índice facial. Int. J. Morphol.*, 30(2):677-682, 2012.
17. Omar Gabriel da Silva Filho, Fernando José Herkrath, Ana Paula Corrêa de Queiroz, Carlos Alberto Aiello. *Padrão facial na dentadura decídua: estudo epidemiológico. R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 45 Maringá, v. 13, n. 4, p. 45-59, jul./ago. 2008
18. Olívia Morihisa, Liliana Ávila Maltagliati *Avaliação comparativa entre agradabilidade facial e análise subjetiva do Padrão Facial. R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 46.e1 Maringá, v. 14, n. 6, p. 46.e1-46.e9, nov./dez. 2009
19. Aldo Fabián Albarracín. *Estudio comparativo del biotipo facial en radiografías frontales y laterales de cráneo*



20. Renata Feres, Maria Helena Ferreira Vasconcelos. *Estudo comparativo entre a Análise Facial Subjetiva e a Análise Cefalométrica de Tecidos Moles no diagnóstico ortodôntico. R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 81 Maringá, v. 14, n. 2, p. 81-88, mar./abr. 2009
21. D. Jeremić, Sanja Kocić, Maja Vulović, Maja Sazdanović, P. Sazdanović, B. Jovanović, Nela Donović, Aleksandra Simović, katarina parezanović-ilić, A. Maliković, J. Toševski and Ivana Zivanović-mačužić. *Anthropometric study of the facial index in the population of central serbia. Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 65 (3), 1163-1168, 2013
22. Bustamante, F.; Olave, e. & Binignat, O. *Estudio de índices faciales en alumnos de la Universidad de La Frontera, Chile. Int. J. Morphol.*, 29(4):1335-1340, 2011.
23. Dra. Maribel Sardiñas Valdés,¹ Dra. Isabel Martínez Brito² y Dr. Jorge Casas Acosta³. *Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico del tipo de crecimiento facial. Rev Cubana Ortod* 2001;16(1):24-9
24. Margarita Ponce-Palomares, Dr. Peter B Mandeville. *Valores cefalométricos en niños mexicanos de 9 años de edad morfológicamente armónicos y dinámicamente equilibrados mediante el análisis de Ricketts. Revista ADM* 2008;LXV(1):5-12
25. Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Andrada e Silva MA. *Relação entre cefalometria e análise facial na determinação do tipo de face. Rev CEFAC*, v.11, Supl3, 349-354, 2009



26. Ricketts RM. *Cefalometría Progresiva. Paradigma 2000. American Institute for Bioprogressive Education* Scottsdale, Arizona. Estados Unidos. 1977.
27. Gregoret J. *Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación.* Editorial Espaxs. Barcelona España. 1997: 121-173
28. Girardot AR. *Comparison of condilar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal type.* Angle Orthod 2001; 71 (4): 240-246.
29. Sílvia Augusta Braga Reis, Jorge Abrão, Cristiane Aparecida Assis Claro, Renata Ferraz Fornazari, Leopoldino Capellozza Filho. *Agreement among orthodontists regarding facial pattern diagnosis.* Dental Press J Orthod 60 2011 July-Aug;16(4):60-72
30. Uribe F, Nanda R. *Diagnóstico ortodóncico individualizado.* En: Nanda R. *Biomecánicas y estética. Estrategias en Ortodoncia Clínica.* Colombia: AMOLCA; 2007:38-73.
31. Bishara SE. *Ortodoncia.* México DF: Mc Graw-Hill; 2003.
32. Dra. María Soledad Weiss Romero 1, Prof. Dr. Fernando Alvarez Jerez 2, Dr. Enrique Ramírez Cunillera. *Parámetros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal.* Revista Dental de Chile 2009; 100(1)
33. Zamora C. Iguanzo S. *Atlas de Cefalometría.* Editorial Amolca. 2003.
34. Rodríguez E. White L. *Ortodoncia contemporánea Diagnóstico y Tratamiento.* Ed Amolca 2da edición 2008.



35. Shetti, R. Pai, S. Sneha, G. Gupta, C. Chethan, P. & Soumya. Study of prosopic (facial) index of Indian and Malaysian students. *Int. J. Morphol.*, 29(3):1018-1021, 2011.
36. Zielinsky L. Crecimiento, desarrollo y maduración. Parte II. *Rev Cubana Ortod* 1997;12(1):46-63.
37. Felício CM. Problemas ortodônticos e o papel das (dis)funções orofaciais. In: Felício CM. *Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiolgia*. São Paulo: Pancast; 1999. P.171-96.
38. Bianchini EMG. A cefalometria nas alterações miofuncionais orais-diagnóstico e tratamento fonoaudiológico. 5a ed rev. E ampl. Carapicuíba: Pró-fono; 2002.
39. Capellozza Filho L, Cardoso MA, Li An T, Bertoz FA. Características cefalométricas do padrão face longa: considerando o dimorfismo sexual. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(2):49-60.
40. Cardoso MA, Bertoz FA, Capellozza Filho L, Reis SAB. Características cefalométricas do padrão face longa. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2005;10(2):29-43.
41. Enlow DH, Poston WR, Bakor SF. *Crescimento facial*. 3a ed. Artes Médicas; 1993.
42. Krakauer LH. Alteração de funções orais nos diversos tipos faciais. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Zorzi JL, Gomes ICD, organizadores. *Tópicos em Fonoaudiologia* 1995. São Paulo: Lovise; 1995. P.147-54.



43. *Bianchini AP, Guedes ZCF, Vieira MM. Estudo da relação entre a respiração oral e o tipo facial. Rev Bras Otorrinolaringol 2007;73(4):500-5.*
44. *Dalmagro Filho L, Maria FT, Souza RS, Takahashi R, Takahashi T, Rino W. Dimensão vertical da face: revisão de literatura. Arq Ciênc Saúde Unipar 2002;6(2):187-91*
45. *Rakosi T. Diagnóstico cefalométrico para terapia com aparelhos funcionais. In: Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Ortopedia dentofacial com aparelhos Funcionais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. P.105-21.*
46. *Esteva SFJ et al. Comparative study between digital and manual cephalometry with digital radiographs. Revista Mexicana de Ortodoncia 2014;2 (2): 93-96*
47. *Luiz G. Gandini Jr, Ary dos Santos-Pinto, Dirceu Barnabé Raveli, Maurício Tatsuei Sakima, Lidia Parsekian Martins, Tatsuko Sakima, João Roberto Gonçalves, Cristiana Silveira Barreto. Análise cefalométrica Padrão Unesp Araraquara. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 139 Maringá, v. 10, n. 1, p. 139-157, jan./fev. 2005*
48. *Uribe G. Fundamentos de Odontología, Ortodoncia teoría y clínica. Editorial Corporación de Investigaciones Biológicas. Colombia. 1ra Edición. 2004. Págs. 2 – 3, 9, 21- 22, 29, 43 -45*
49. *Bishara S. Ortodoncia. Editorial Mc Graw Hill. México. 1ra Edición. 2003. Págs. 123 – 125.*



50. Weinberg SM, Naidoo S, Govier DP, Martin RA, Kane AA, Marazita ML. *Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the genex and 3dmd imaging systems with one another and with direct anthropometry. J Craniofac Surg* 2006;17(3):477-83.
51. Brandão AMB, Dominguez-Rodríguez GC, Capellozza Filho L. *Avaliação comparativa entre as características da má oclusão Classe II Div. 1a obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2001;6(2):33-40.
52. Alea, V., & Otros. *Estadística con SPSS v.10.0. Barcelona : Univesitat de Barcelona.*2000
53. Álvarez Cáceres, R. *Estadística aplicada a las ciencias de la salud . Madrid: Diaz de Santos.* 2007
54. Viazis Anthony. *Atlas de Ortodoncia. Buenos Aires. Ed. Panamericana.* 1995

9.3 ANEXOS

Anexo No. 1

Tabla 7. Matriz de datos de Excel

ID	NOM	EDAD	SEX	BFCLI	BFCE
1	ABRIL GABRIELA	24	0	1	0
2	ALCIVAR MICHAEL	22	1	0	0
3	ANDRADE ALEXANDRA	22	0	1	5
4	ARCENTALES JEAN JORGE	21	1	1	1
5	ARINDIA RUBEN	20	1	2	3
6	AVILA JULIO	23	1	2	0
7	BRAVO PATRICIO	24	1	2	0
8	CABRERA CINTIA	23	0	2	3
9	CAPELO PAOLA	20	0	1	0
10	CELLERI IVAN	22	1	0	5
11	CHACON KEVIN	22	1	3	5
12	CLAVIJO MA. CRISTINA	21	0	0	0
13	ESPINOZA ARIANA	19	0	0	0
14	GARCIA BRYAN	19	1	2	5
15	GONZALES MA. DE LOS ANGELES	20	0	2	0
16	GORDILLO BRYAN	21	1	2	0
17	GUAMAN KARINA	23	0	3	5
18	GUILLEN ANDREA	19	0	1	5
19	HORMAZABAL JOSE	22	1	1	2
20	JARAMILLO IRENGY	20	0	0	0
21	LALVAY JONY	19	1	1	1
22	LEON ALEJANDRO	21	1	2	0
23	LOJA XAVIER	20	1	2	5
24	LOJANO MA JOSE	24	0	1	0
25	MACAS VICTORIA	22	0	2	4
26	MALDONADO LISBETH	21	0	1	2
27	MARTINEZ BELEN	20	0	2	0
28	MERCHAN MARCEL	19	1	2	0
29	MOLINA ALEJANDRA	22	0	3	5
30	MORALES ESTEFANIA	23	0	0	1
31	PACA PAOLA	21	1	2	1
32	PAQUI GENNY	22	0	2	2



33	PEÑAFIEL NATALY	21	0	0	0
34	PIEDRA CRISTIAN	23	1	0	5
35	QUEZADA EVELYN	22	0	0	0
36	RAMIREZ SILVIA	25	0	3	5
37	RUIZ DAVID	24	1	3	5
38	SALAZAR LISBETH	22	0	2	1
39	SANCHEZ MA. BERNARDA	22	0	0	0
40	SERRANO GUILLERMINA	23	0	0	5
41	SIGCHA DIEGO	24	1	0	0
42	SIGUENCIA MONICA	23	0	3	5
43	TENEZACA PAOLA	22	0	1	1
44	TOLEDO DANNY	19	1	2	2
45	VACA GIOVANY	25	1	1	1
46	VALLEJO AGUSTIN	22	1	2	5
47	VASQUEZ YAJAIRA	19	0	2	0
48	YANZA TATIANA	23	0	2	1
49	ZAMBRANO KARINA	24	0	2	2
50	ZAMBRANO MARCO	25	1	0	0

La tabla fue organizada de acuerdo al número de pacientes, nombre de cada uno, edad, sexo, Biotipo Facial Clínico (BFCLI) y Biotipo Facial Cefalométrico (BFCE).

Cada uno está clasificado de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

Sexo: 0: Femenino 1: Masculino

BFCLI: 0: MESOPROSOPO 1: LEPTOPROSOPO 2: HIPERLEPTOPROSOPO 3: EURIPROSOPO 4: HIPEREURIPROSOPO

BFCE: BIOTIPO FACIAL CEFALOMETRICO (VERT) 0: MESOFACIAL 1: DOLICO SUAVE 2: DOLICOFACIAL 3: DOLICO SEVERO 4: BRAQUIFACIAL 5: BRAQUIFACIAL SEVERO

Anexo No. 2

Tabla 8. Matriz Excel Índice Facial Morfológico

NOMBRE	N - Gn	Zx- Zy	N - Gn/Zx-Zy	IFM
ABRIL GABRIELA	100,5	118,9	0,845248108	84,5248108
ALCIVAR MICHAEL	110,4	126,2	0,874801902	87,4801902
ANDRADE GABRIELA	97,9	108,1	0,905642923	90,5642923
ARCENTALES JEAN JORGE	104,9	119,2	0,880033557	88,0033557
ARINDIA RUBEN	119,9	114,9	1,043516101	104,35161
ASTUDILLO KARINA	102,9	107,8	0,954545455	95,4545455
AVILA JULIO	123,7	130,8	0,945718654	94,5718654
BERMEJO CRISTIAN	119,8	123,2	0,972402597	97,2402597
BRAVO PATRICIO	121,7	126,5	0,962055336	96,2055336
CABRERA ABABEL	107,9	109	0,989908257	98,9908257
CAPELO PAOLA	104,6	118,3	0,88419273	88,419273
CELLERI IVAN	105,1	120,1	0,87510408	87,510408
CHACON KEVIN	98,2	119,7	0,820384294	82,0384294
CHICA BETSY	98,9	103,8	0,952793834	95,2793834
CLAVIJO MA CRISTINA	103,7	118,8	0,872895623	87,2895623
ESPINOZA NICOLE	104,2	122,2	0,852700491	85,2700491
GARCIA BRYAN	107,2	112,2	0,95543672	95,543672
GOMEZ DANIELA	99,9	108,2	0,923290203	92,3290203
GONZALES MA. DE LOS ANGELES	102,8	106,9	0,961646399	96,1646399
GORDILLO BRYAN	121,3	127,1	0,95436664	95,436664
GUAMAN KARINA	97,1	120,5	0,805809129	80,5809129
GUILLEN ANDREA	105,9	118,6	0,892917369	89,2917369
HORMAZABAL JOSE	115,6	127,3	0,908091123	90,8091123
JARAMILLO IRENGY	101,9	121,8	0,836617406	83,6617406
LALVAY JONY	114,2	125,1	0,912869704	91,2869704
LEON AEJANDRO	116,2	122,3	0,950122649	95,0122649
LOJA XAVIER	117,3	125,7	0,933174224	93,3174224
LOJANO MA JOSE	104,7	117,4	0,891822828	89,1822828
MACAS VICTORIA	116,5	118	0,987288136	98,7288136
MALDONADO LISBETH	106,3	112,7	0,943212067	94,3212067
MARTINEZ BELEN	109,6	108,9	1,006427916	100,642792
MERCHAN MARCEL	114,4	120,9	0,946236559	94,6236559
MOLINA ALEJANDRA	104,1	124,2	0,838164251	83,8164251
MONTALVAN BRYAN	105,3	104,1	1,011527378	101,152738
MORALES ESTEFANIA	99,7	116,2	0,858003442	85,8003442



NARVAEZ MARCIA	102,8	123	0,835772358	83,5772358
PACA KAHITA	118,7	120,5	0,985062241	98,5062241
PAQUI GENNY	113,9	115,7	0,984442524	98,4442524
PEÑAFIEL NATALY	103,5	118,6	0,872681282	87,2681282
PIEDRA CRISTIAN	111	130,1	0,853189854	85,3189854
QUEZADA EVELYN	104,9	120,2	0,872712146	87,2712146
RAMIREZ SILVIA	95,1	114,8	0,828397213	82,8397213
ROMERO DANIELA	108,5	107,9	1,005560704	100,55607
RUIZ DAVID	116,3	138,9	0,837293017	83,7293017
SALAZAR LISBETH	107,1	107,5	0,99627907	99,627907
SANCHEZ MA BERNARDA	100,9	118,6	0,850758853	85,0758853
SERRANO GUILLERMINA	102	118,6	0,860033727	86,0033727
SERRANO JUAN JOSE	121,8	120	1,015	101,5
SIGCHA DIEGO	110,7	130,4	0,84892638	84,892638
SIGUENCIA TATIANA	99,9	120,9	0,82630273	82,630273
TENEZACA PAOLA	100,3	111,4	0,900359066	90,0359066
TOLEDO DANNY	118,6	113,1	1,048629531	104,862953
VACA GEOVANY	117,6	129,5	0,908108108	90,8108108
VALLEJO AGUSTIN	117,2	114,2	1,026269702	102,62697
VASQUEZ YAJAIRA	118,2	120,5	0,980912863	98,0912863
YANINA ARCENTALES	105,8	118,9	0,889823381	88,9823381
YANZA TATIANA	107,6	111,4	0,965888689	96,5888689
ZAMBRANO KARINA	114,8	121,7	0,943303205	94,3303205
ZAMBRANO MARCO	111,4	126,8	0,878548896	87,8548896

El cálculo del Índice Facial Morfológico se realizó con la formula $N - Gn/Zx-Zy$ en el programa Excel una vez obtenido el ancho y altura facial.